

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет»
Институт педагогики и психологии детства
Кафедра теории и методики обучения естествознанию, математике
и информатике в период детства

**Формирование алгоритмической культуры у младших школьников
на уроках математики**

Выпускная квалификационная работа

Квалификационная работа
допущена к защите
Зав. кафедрой Л.В. Воронина

Здана подпись

Исполнитель:
Струкова Анастасия Николаевна,
обучающийся БН-51зКф группы

подпись

Научный руководитель:
Воронина Людмила Валентиновна,
д-р пед. наук, доцент

подпись

Екатеринбург 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	6
1.1. Понятие «культура». Определение культуры.....	6
1.2. Понятия «алгоритм» и «алгоритмическая культура».....	12
1.3. Анализ программ и учебников по математике для начальной школы.....	17
1.4. Психологические особенности детей младшего школьного возраста.....	30
1.5. Условия формирования алгоритмической культуры у учащихся на уроках математики.....	33
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ. АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	40
2.1. Изучение начального уровня сформированности алгоритмической культуры у младших школьников.....	40
2.2. Формирование у детей алгоритмической культуры.....	47
2.3. Сравнительный анализ результатов исследования.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	64
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	68
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	78
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	81

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Анализ учебных программ и учебников, наблюдение за учебным процессом свидетельствуют, что в содержании начального образования недостаточно учтены современные требования по формированию алгоритмической культуры младших школьников. Большинство ее компонентов не в полной мере усваиваются в процессе обучения в начальной школе, что не обеспечивает их систематическое целенаправленное формирование. Среди обучающихся многие не умеют оперировать базовыми структурами, конструировать и применять алгоритмы в разных дидактических ситуациях.

Поэтому особенно актуальным является решение проблемы подготовки учителя к формированию алгоритмической культуры младших школьников, когда закладываются основы учебной деятельности, всестороннего развития и воспитания личности, осуществляется ознакомление с основными понятиями, необходимыми для понимания окружающей информационной среды, формирования целостной системы знаний.

Учитывая разные уровни средств представления алгоритмов, «алгоритмичности» записи, характера и сложности задач, в начальной школе формируются интуитивные представления об алгоритме и его свойствах, умения, необходимые для выполнения алгоритмов, их изменения, поиска ошибок в алгоритмах, конструирование алгоритмов различной структуры.

Алгоритмическая пропедевтика в начальной школе, с одной стороны, – это формирование операционного стиля мышления, которое предусматривает планирование процесса деятельности, моделирования различных явлений, обработки информации, а с другой – общих способов умственной деятельности: сравнение, обобщение, анализ, синтез, определение главного, абстракция, аналогия, установление первичных связей и тому подобное. Синтезируя методологические процессы, превращая приобретенные

учащимися знания в систему (методологизации знаний), учитель определяет единый подход, наиболее адекватный в конкретных условиях обучения.

На этом уровне ведущим элементом обучения является познавательная деятельность учащихся, в процессе которой усваиваются общие умения и навыки, необходимые для работы в информационной среде, формируются основные алгоритмические представления (деятельностный аспект алгоритмической культуры).

Цель исследования – определить условия формирования алгоритмической культуры младших школьников.

Объектом исследования является процесс обучения младших школьников математике.

Предметом исследования являются условия формирования алгоритмической культуры учащихся на уроках математики.

Задачи исследования:

- дать определение понятия «культура»;
- дать определение понятий «алгоритм» и «алгоритмическая культура»;
- провести анализ программ и учебных изданий по математике для начальной школы;
- определить психологические особенности детей младшего школьного возраста;
- изучить условия формирования алгоритмической культуры у учащихся на уроках математики;
- провести диагностику определения уровня сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа у обучающихся в начальной школе;
- определить способы формирования алгоритмической культуры у младших школьников;

– разработать тематический план занятий на уроках математике по формированию алгоритмической культуры у младших школьников.

Методы исследования. Для решения поставленных задач использованы следующие методы научного исследования: теоретический анализ научных литературных источников, синтез, обобщение, сравнение, абстрагирование, конкретизация, моделирование, наблюдение.

Теоретическую основу исследования составили: учение о развитии личности (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев); основные положения теории деятельности (В.В. Давыдов, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин); различные аспекты обучения в начальных классах, затрагивающие вопросы развития алгоритмического стиля мышления раскрыты в работах многих ученых – педагогов и психологов (Н.И. Антипова, Н.Я. Виленкина, Б.В. Гнеденко, П.Я. Гальперина, В.В. Лавыдова, А.П.Ершова, Н.Б. Истоминой, Л.В. Занкова, А.А. Кузнецова, В.М. Монахова, Е.И. Машбица, Ю.А. Первина, В.В. Рубцова, С.Л. Рубинштейна, М.Ф. Талызиной, Д.Б. Эльконина и др.).

База исследования: МОУ «СОШ №2», г. Краснотурьинска, 3 класс.

Структура работы. ВКР состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. Понятие «культура». Определение культуры

«Культура» – такая же значимая социологическая категория, как «общество». Есть определенное различие между этими понятиями, но при этом одна категория дополняет другую. Общество и культура – лишь два аспекта одной реальности. Человеческое общество, с одной стороны, является важным и необходимым условием для каждой культуры. С другой стороны, любому человеческому обществу культура свойственна. Она является его продуктом и условием дальнейшего существования. В этом состоит причина, по которой проблема культуры требует, чтобы прослеживалась естественная связь с проблематикой общества. Разъединяют их только с аналитической целью.

Впервые термин «культура» был упомянут во времена античности. Слово латинское, изначально его связывали с процессом обработки почвы. В дальнейшем слово «культура» стало употребляться в средние века в Европе с добавлением приставки «агри», но в том же значении, оставшемся и до наших дней. Когда люди говорят о культуре земледелия, культуре хлопка, льна, кукурузы и т.п., то используют слово именно в этом смысле.

В ином значении слово стали использовать в речи жители Древнего Рима. Выражение философа Цицерона «cultura animi» (в переводе – «культура души») призывало современников заботиться о развитии своих задатков и способностей, лелеять дух и душу.

Следовательно, слово «культура» употребляется не только в связи с обработкой почвы, но и в значении: формирование, воспитание человека. Выяснено ядро античного понятия культуры. Его связывают с облагораживанием как природы, так и человека. В более широком значении

культура в античные времена означала заботу о человеческой жизни, в противостоянии ее стихии и силам природы.

Идея культуры впервые была утверждена в Германии в XVIII веке, раньше чем в остальных европейских странах. В документальных материалах периода термин «культура» употребляется с двумя оттенками смысла. Первый связывают с господством человека над природой с помощью наук и ремесел, другой – с внутренним духовным богатством отдельной личности.

Некоторые немецкие авторы (И.Г. Гердер, С. Пуфендорф, И.К. Аделунг и другие) все чаще стали связывать термин «культура» с идеей прогресса. К примеру, Иоганн Готфрид Гердер писал, что культура является ступенью исторического совершенствования человечества, которое связано с просвещением, науками, культура появляется в результате преобразования «первой» природы на «вторую», созданную людьми, то есть искусственную, рукотворную. Иммануил Кант, с отсылкой на Жан-Жака Руссо, также объясняет прогресс как становление и развитие культуры. С другой стороны, И.Г. Фихте просматривает в культуре, прежде всего, независимость личности и волю духа [29].

Со временем, в XVIII–XIX вв. значение понятия «культура» становится шире, так как применяется оно к различным явлениям, появившимся не из природы, а через умственную и физическую деятельность человека. Все, что люди производят, соотносят теперь с культурой: это здания, предметы мебели, сооружения, виды транспорта, книги, а также нематериальные объекты (религия, наука, право, мораль). Человеческий мир включает в себя природу, появившуюся на Земле задолго до человечества, и культуру (иначе – искусственную среду), которая возникла спонтанно или целенаправленно благодаря деятельности человека. Исходя из этого, в бытовой и теоретической рефлексии принято разделять все существующие объекты и явления в мире на два больших класса – природу и культуру. Такое разграничение было очень популярно в социальных науках середины XIX в.

Позднее значимое дополнение к характеристике оппозиции понятий «природа» и «культура» внесли последователи направления неокантианства. По мнению Генриха Риккерта, оппозиция этих явлений базируется на следующем: культура является воплощением ценностей, природа же ценностей не имеет. Все, возникшее само собой, нужно рассматривать вне всякого отношения к ценностям, признаваемыми человеком и реализуемыми им в его деятельности. Достаточно весомым фактом для человечества считается упор на связи самих явлений культуры с их значением, ценностью и смыслом. Для многих концепций культуры именно этот факт является основным в понимании мира культуры. В частности, в концепциях таких мыслителей, как Флориан Знанецкий, Питирим Сорокин, Толкотт Парсонс. Тот же факт служил для неокантианцев критерием деления всего комплекса наук на науки, описывающие природу, и науки о культуре.

Немаловажно то, что противопоставление культуры природе основано на опыте человечества, который можно найти в мифологии и религиях. Испокон веков люди боролись за жизнь с разрушительными силами природы, со стихией. Нечто, достигнутое в этой непростой борьбе, способное обеспечить дальнейшую жизнь человечеству, считалось противоположным природе явлением, чем-то, что человек способен подчинить своей воле. Одновременно в разных религиях как дары богов почитают элементы культуры. Считается, что божья воля направляет человека на овладение силами природы, чтобы он мог использовать их в личных целях.

Однако столь расширенное понимание культуры приближает ученых к отождествлению двух разных терминов: «культура» и «общество». Если называть культурой все, созданное человеком, то к ней можно причислить и чисто общественные образования (группы, отношения, структуры), и общество в целом. Оно словно растворяется в культуре, их история становится единой, отпадает необходимость в самом понятии «общество», которое больше не нужно. Если же, в противоположность, утверждать, что

природе противостоит человеческое общество в целом, а не культуры, то понятие культуры, в свою очередь, становится излишним [19].

Кроме того, понимание культуры в широком смысле оспаривается исследователями, изучающими природу как феномен всеобъемлющий, впитывающий в себя человеческое общество с его материальными и нематериальными продуктами. Интерпретация культуры как части целого побуждает к поиску разного рода натуральных механизмов, детерминирующих содержание и формы явлений культуры. Именно на основе этой позиции появляются концепции, которые утверждают о решающем влиянии некоторых природных факторов (географическая среда, климат, биологические особенности) на культуру. Природу понимают как первоначальное состояние человека. В нем она способна лучше всего развиваться. А источником ее деградации выступают искусственные продукты культуры. Двигаясь к истокам, к природе, можно избежать процессов деградации. В истории европейской мысли именно Ж.-Ж. Руссо принадлежит обоснование необходимости возвращения к природе.

Сегодня стали появляться новые аспекты в оппозиции «природа – культура». Распространение и утверждение промышленных форм экономики на почве достижений науки и техники привело к кардинальным переменам в балансе сил. Чрезмерная экономическая и техническая деятельность человека угрожает существованию природы. Происходят загрязнение территорий, воздушного пространства, разрушение природной среды. По этой причине в мире появилось новое отношение к природе: оно ориентировано не на ее покорение, искажение ради удовлетворения потребностей людей, а на сохранение природы в первозданном состоянии. Противопоставление культуры и природы не прекращается, но теперь культура должна бережно относиться к природе [39].

Понимание культуры в широком смысле не так чувствительно к важным аспектам культурной эволюции. Созданный человеком мир

человеческих отношений с его нормами и идеалами, вещей и ценностей является культурой, которую можно описать через перечисление ее составляющих. Ценностная же сторона культуры говорит о том, что не все продукты деятельности людей относятся к исторически актуальной культуре. Какое-либо явление в одну эпоху может казаться мерой свободы и гуманности, важным достоянием, а в другое время быть совершенно противоположным понятием. В каждом историческом периоде есть свои требования и нормы к результатам как индивидуальной жизнедеятельности человека, так и общественной.

В зависимости от того, насколько соответствуют последние этим требованиям, они либо принадлежат к исторически актуальной культуре, либо не относятся к ней. Есть некоторый перечень предметов и вещей, которые не могут автоматически относиться в состав определенной культуры. То есть, исторически актуальной культурой считается только то, что соответствует ценностным критериям, которое было выработано определенными эпохами.

В этом отношении культура человека является мерой приобщения к исторически актуальной культуре, степенью овладения ею. Если упоминать культуру труда, поведения, общения, мышления, то в данном случае имеется в виду следующее: в какой мере человек овладел опытом, что считается образцовым в каких-либо отраслях в конкретное время. Исторически актуальная культура сказывается на формировании человека и, в то же время, является формой самовыражения. Она характеризует определенную степень овладения человеком результатами и способами деятельности, которые считаются на данный момент времени культурными достижениями, а с другой – это мера развития личности на основе культурных достижений, которые уже усвоены.

Получается, культура – понятие с большим количеством значений в разных областях жизнедеятельности человека. Чаще всего под термином

«культура» подразумевают деятельность человека в её самых разнообразных проявлениях, в которую входят способы и формы самопознания и самовыражения людей, процесс сохранения и накопления умений и навыков социумом вообще или конкретной личностью. Культура одновременно являет собой проявление субъективности и объективности человека и его качеств (навыков, характера, умений и знаний, компетентностей).

Культура является совокупностью устойчивых форм деятельности человека, без которых она не может воспроизводиться, а, следовательно, – существовать. Иначе, это набор кодов, предписывающих личности определенное поведение с присущими ей мыслями и переживаниями. Тем самым на человека оказывается управленческое воздействие.

Если к культуре, которая трактуется широко, принадлежит все, что создано в течение исторического существования человечества, то в нормативном смысле акцент делается на соответствии явлений культуры исторически наработанным ценностям и нормам. И хотя последние меняются от одной эпохи к другой, на основе их становится принципиально возможной оценка уровня культуры, различия «культурного» и «некультурного», «высокой культуры» и «низкой». В античности, например, греки понимали под культурой искусство, посвященное изображению только человека. Варварством они считали искусство кочевых народов, в котором значительно чаще преобладали изображения хищных существ, звериные орнаменты. При этом культура ассоциировалась с воплощением добра и истины, красоты, а варварство понимали как олицетворение культа силы, авторитета [18].

Подобный подход к оценке «своей» культуры и «чужой» как противоположной связан, как можно заметить, с идеологией этноцентризма. Историческое развитие человеческого общества, тесные контакты между разными культурами, совершенствование и улучшение способов и каналов межкультурной коммуникации, распространение достижений культуры в результате влияют на преодоление этноцентризма и выработку

универсальных подходов к оценке продуктов мировой культуры. Явления, которые тогда полностью отрицались или были презираемы греками, у наших современников рассматриваются общепризнанным культурным достоянием.

То, что в культуре доминирующую позицию занимает нормативный подход, обусловлено не только этноцентризмом. Человечество развивалось и пережило в этом процессе ряд своеобразных и неповторимых культурных эпох, которые характеризовались разной степенью освоения естественной и социальной действительности. Каждой был присущ собственный тип рациональности (схемы познания и объяснения природного и социального мира, которые тогда доминировали и главенствовали, включая мифологию, науку, религию, философию, искусство) и тип нравственности (главенствующая система ценностей и норм деятельности, поведения и общения). При этом рациональность и нравственность соотносятся друг с другом по-разному. Иногда некоторым видам рациональности соответствуют определенные принципы нравственности. Что, в свою очередь, не отрицает необходимости поиска нравственной опоры за пределом данной рациональности, ее дополнение религиозной этикой.

1.2. Понятия «алгоритм» и «алгоритмическая культура»

Обычно под термином «алгоритмическая культура» подразумевают совокупность специфических алгоритмических представлений и навыков, которые на современном этапе развития общества должны составлять часть общей культуры отдельной личности и, следовательно, определять целенаправленный компонент профессионального образования [7, с. 34].

Алгоритмическая культура считается частью математической культуры, способствующей формированию и развитию особенных представлений, связанных с понятием алгоритма. Одним из определяющих условий становления алгоритмической культуры является потребность

личности в гармоничном сочетании интеллектуальных способностей и духовных основ. Поэтому ее обязательными компонентами должны быть, с одной стороны, интеллектуальное развитие (знания, умения и навыки, способы творческой деятельности, способность к самоорганизации), с другой – личностные мотивы (познавательные, нравственные интересы).

Повышение математической и алгоритмической культуры развивает динамичность мышления, его гибкость, формирует умение разделять сложный объект на простые составляющие, определять взаимосвязи между ними. Успешная реализация этого процесса способствует утверждению мировоззрения, которое вместе с эмоционально-ценностными ориентирами предоставляет знания и умения личностного характера, трансформируя их в убеждения, закрепляясь в сознании ученика [27].

Разноуровневая структура алгоритмической культуры дает также возможность ученикам использовать основные принципы альтернативного мышления, которые не противоречат их собственным суждениям и стремлениям. Выбор альтернативы определяется представлениями исполнителя возможности достижения результата (прогнозно-эвристической функцией алгоритмического мышления). Это вооружает учащихся знаниями и умениями принятия принципиальных решений, максимально освобождая их от элементов субъективизма, независимо от количества полученной информации.

Алгоритм – это предписание, которое понятно всем, трактуется однозначно и определяет последовательность действий, позволяя добиться искомого результата [11, с. 6].

Понятие алгоритма, в то же время, – это фундаментальное понятие из математической науки, продукт деятельности человека. Алгоритмы появились впервые в математике и используются в ней по сей день. Ученые Ю.А. Макаренков и А.А. Столяр подчеркивают, что возникновение алгоритмов связано с поиском ответа на вопрос о существовании общего

метода, который позволит для любой конкретной задачи того или иного класса в конечное (определенное) число шагов предоставить нужный ответ [9, с. 89].

Под алгоритмом чаще всего понимают понятное и определенное предписание о выполнении в некоторой последовательности шагов (операций или действий) для поиска решения любой из задач, относящейся к определенному типу задач. Эта характеристика не является точным математическим определением, однако она достаточно ясно раскрывает сущность этого понятия и полностью совпадает с принятыми в математике толкованиями [2, с. 68].

В научной литературе выделяют пять признаков, необходимых существенных свойств, при которых определенное предписание деятельности называют алгоритмом. Вот эти признаки:

1) массовость – означает, что предназначение алгоритма не для решения одной конкретной задачи, а для любой задачи определенного класса однотипных задач;

2) дискретность и детерминированность – то есть для каждого (за исключением последнего) шага можно указать только один шаг (для набора исходных объектов), который непосредственно следует за ними, между которыми нет других шагов;

3) результативность – алгоритм «гарантирует» получение результата, то есть точное выполнение всех указанных шагов с учетом его условий и порядка всегда приводит к успешному нахождению решения любой задачи того или иного типа;

4) конструктивность – однозначное узнавание (узнавание или распознавание, то есть различение и отождествление) тех объектов, над которыми осуществляются шаги алгоритма. В математических алгоритмах это требование обеспечивается через фиксацию совокупности объектов некоторого стандартного вида, в отношении которых естественно считать,

что их различие и отождествление не связано с трудностями и происходит на уровне наглядного восприятия и интуитивной очевидности.

Теоретической основой математических алгоритмов являются элементы математических теорий – определения, аксиомы, теоремы. Основой установления последовательности шагов может быть как отдельное теоретическое положение, так и их синтез. В первом случае можно говорить об алгоритме действия, или алгоритмическом действии, а во втором – об алгоритме задачи.

Важной характеристикой алгоритмов являются способы их задания. В научно-методической литературе выделяют два основных способа задания алгоритмов: развернутый и свернутый.

Развернутый способ задания алгоритма – это его задание в виде словесной программы – предписания, в котором четко фиксируется, выделяется каждый шаг и условия его выполнения.

Свернутое задание алгоритма – это его задания в форме правила, инструкции, таблицы или формулы, в которых не выделена последовательность шагов.

Алгоритм, заданный в форме словесной, развернутой программы составляет уже готовую программу деятельности по решению задач, между тем как алгоритмы, заданные как формулы, правила и т.д., такой программой не являются, у них эта программа только задана, но не дана [5, с. 71].

Человеку, который осуществляет свою деятельность по формуле, таблице, правилу и т.п., нужно еще найти и составить эту программу деятельности. В качестве примера свернутого алгоритма можно привести определение производной функции в точке, которая только задает программу нахождения производной по приростам, которая в дальнейшем может быть развернута в алгоритмическом пошаговом предписании. Однако, как отмечает Л.М. Фридман, «различие между способами задания алгоритма не принципиально, поскольку независимо от того, в какой форме задан

алгоритм, деятельность по решению задач в соответствии с этим алгоритмом будет иметь алгоритмический характер» [8, с. 99].

Теоретической основой алгоритмов распознавания являются математические определения и теоремы-признаки. Как отдельные шаги, операции алгоритмы распознавания могут предусматривать числовые операции, измерительные операции, преобразования и построения объектов.

Заметим, что источником понятия алгоритм в математике были, прежде всего, арифметические действия. Вполне естественно, что в формировании представлений об алгоритмах, выработке начального опыта алгоритмической деятельности важная роль принадлежит арифметическим действиям.

Алгоритмам преобразований принадлежит видное место в школьном курсе алгебры. Основной способ их задания – формульный. Важными понятиями в характеристике алгоритмической компетентности является понятие «алгоритмическое мышление» и понятие «алгоритмическая культура». В научно-методической литературе основным признаком алгоритмического мышления считается способность к конструированию алгоритмов. А.В. Копаев определяет алгоритмическое мышление системой мыслительных способов действий, методов и приемов, а также соответствующих им стратегий мышления, которые направлены на решение теоретических и практических задач и результатом которых являются алгоритмы в качестве специфических продуктов деятельности людей [10, с. 86].

Формирование алгоритмического мышления находится в тесной взаимосвязи с формированием общего умения решать задачи. Поскольку, чтобы задать общий способ решения класса задач в виде алгоритма, нужно сначала найти общий способ, а затем исследовать возможность описания этого способа в виде конструктивных, однозначно понятных последовательных шагов.

Так, одной из основных задач начального математического образования определено, что нужно обеспечить овладение основами

алгоритмического мышления, выполнением и записью алгоритмов, умением строить простые алгоритмы и действовать в соответствии с алгоритмом. Одним из результатов основного общего образования является приобретение опыта планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов.

При характеристике алгоритмической деятельности учащихся наряду с понятием «алгоритмическое мышление» используется и более широкое понятие – «алгоритмическая культура». Большинство ученых понятие алгоритмической культуры трактуют как комплекс личностных качеств и определенный уровень алгоритмического мышления, которые обеспечивают понимание роли алгоритмов в разнообразных видах деятельности [12, с. 82]:

- 1) понимание роли алгоритмов в различных видах деятельности;
- 2) умение действовать по заданному алгоритму (в развернутой или свернутой форме);
- 3) умение осуществлять выбор и применять алгоритмы в своей деятельности;
- 4) умение конструировать алгоритмы;
- 5) умение описывать способ решать задачи в виде алгоритмического предписания.

1.3. Анализ программ и учебников по математике для начальной школы

Анализируя программу «Начальная школа XXI века», следует отметить, что основными целями и задачами обучения математике являются:

- предоставление младшим школьникам основ начальных математических знаний, а также формирование соответствующих умений, среди которых: решать учебные и практические задачи; вести поиск информации (закономерностей и фактов, сходств, различий, оснований для упорядочивания и классификации математических объектов); измерять наиболее распространенные в практике величины;

– умение применять алгоритмы арифметических действий для вычислений.

Особенностью структурирования программы является раннее ознакомление школьников с общими приемами выполнения арифметических действий. Основной приоритет отдается письменным вычислениям. Решаемые устно вычисления ограничены лишь элементарными случаями сложения, вычитания, умножения и деления, которые с легкостью выполняются учащимися в уме. Устные способы вычислений нередко выступают как частные случаи общих правил.

Обучение письменным способам сложения и вычитания начинается во 2 классе. Овладев этими приемами с двузначными числами, учащиеся легко переносят полученные умения на трехзначные числа (3 класс) и вообще на любые многозначные числа (4 класс).

Способы письменного выполнения умножения и деления включены в программу 3 класса. Изучение письменного алгоритма деления осуществляется в два этапа. На начальном этапе предлагаются только такие случаи деления, когда частное – это однозначное число. Это довольно ответственный и непростой этап – научить школьника находить одну цифру частного. После приобретения этого умения (при использовании соответствующей методики), учащийся легко научится находить каждую цифру частного, если частное является неоднозначным числом (во втором этапе).

Умножение рассматривается как нахождение суммы одинаковых слагаемых. Знакомя учеников с этим действием, лучше предложить им задачу, которую проще проиллюстрировать, например:

«На каждой тарелке по 5 яблок. Сколько яблок на 3 тарелках?»

Школьники заносят в тетради решение под руководством учителя:
 $5 + 5 + 5 = 15$ (яблок).

– Чем интересна эта сумма? (Слагаемые одинаковые)

– Сколько раз взяли по 5 яблок? (3 раза)

Учитель говорит детям, что сумму одинаковых слагаемых можно записать так: $5 \cdot 3$, – и знакомит учеников с вариантами прочтения примера $5 \cdot 3 = 15$: «5 умножить на 3, получится 15» или «По 5 взять 3 раза, получится 15». После чего, чтобы материал закрепить, учитель предлагает обучающимся задания на замену суммы одинаковых слагаемых произведением двух чисел, одно из которых – слагаемое, которое повторяется, а другое – количество таких слагаемых, и наоборот.

Например, предлагается следующая задача:

«Три девочки вырезали по 2 снежинки каждая. Сколько всего снежинок вырезали девочки?»

Анализируя вместе с учениками текст задачи, следует объяснить им, что означает в данном условии слово «каждая» (т. е. первая девочка вырезала 2 снежинки, вторая – 2 снежинки и третья – 2 снежинки). После объяснения этой задачи дети подводятся к выбору действия для решения задачи. С этой целью учитель говорит: «Было 3 девочки (проговаривает их имена), каждая вырезала по 2 снежинки (учитель дает каждой девочке по 2 снежинки). Как узнать, сколько всего снежинок вырезали девочки?»

На раннем этапе задача решается сложением: $2 + 2 + 2 = 6$ (снежинок). Затем, с опорой на знания школьников о том, что умножение – это сложение одинаковых слагаемых, педагог выясняет, с помощью какого другого действия можно записать решение задачи. Для этого проводится следующая беседа:

- Чем интересна сумма $2 + 2 + 2$? Что вы заметили? (Слагаемые одинаковые)
- Сколько одинаковых слагаемых в сумме? (Три)
- Каким одним действием можно записать решение этой задачи? (Умножением)
- Запишите решение задачи умножением. ($2 \cdot 3 = 6$ (снежинок))

Содержание курса математики в программе «Начальная школа XXI века» направлено, прежде всего, на интеллектуальное развитие младших

школьников: овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям, а также реализация следующих целей обучения – сформировать у учеников значимые с точки зрения общего образования арифметические и геометрические представления о числах и отношениях, алгоритмах выполнения арифметических действий, свойствах этих действий, о величинах и их измерении, о геометрических фигурах [3, с. 67].

Согласно программе «Школа России», обучение математике является важнейшей составляющей начального общего образования. Этот предмет играет значительную роль в формировании у младших школьников умения учиться [16, с. 73].

Начальное обучение математике помогает заложить основы для формирования приёмов умственной деятельности: учащиеся овладевают навыками сравнения, анализа, учатся классифицировать объекты и устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки рассуждений.

Программа определяет список задач, решение которых направлено на достижение главных целей начального математического образования:

- формирование элементов самостоятельной интеллектуальной деятельности на основе овладения несложными математическими методами познания окружающего мира (умения устанавливать, описывать, моделировать и объяснять количественные и пространственные отношения);
- развитие основ логического, знаково-символического и алгоритмического мышления;
- формирование системы начальных математических знаний и умений их применять для решения учебно-познавательных и практических задач;
- формирование умения искать и находить нужную информацию, работать с ней в дальнейшем.

Предметное содержание программы направлено на постепенное поэтапное формирование и отработку универсальных учебных действий, развитие логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи.

На развитие алгоритмического мышления младших школьников благотворительно влияет изучение математики. Программа предусматривает формирование умений действовать по определенному алгоритму, самостоятельно прорабатывать план действий с целью решить учебные и практические задачи, искать необходимые сведения и дополнять ими задачу, на основе анализа давать оценку реальности предполагаемого результата. Дальнейшее развитие алгоритмического мышления станет базой для успешного овладения компьютерной грамотностью.

Например, алгоритм деления с остатком: $21 : 4$.

– Найдём самое большое число до 21, кратное 4. Это 20.

– Разделим 20 на 4, получим 5.

– Вычтем 20 из 21, получим остаток 1.

$21 : 4 = 5$ (ост.1).

$20 : 4 = 5$.

$21 - 20 = 1$ (ост.).

Относительно программы «Школа 2100» стоит отметить, что важная особенность курса математики с точки зрения содержания – это добавление вместе с общепринятыми для начальной школы линиями «Числа и действия над ними», «Текстовые задачи», «Величины», «Элементы геометрии», «Элементы алгебры», двух других содержательных линий: «Стохастика» и «Занимательные и нестандартные задачи».

Цели данной программы:

– использование математических представлений для описания окружающего мира (предметов и явлений) в количественном и пространственном отношении;

- формирование основ рационального мышления, аргументации и математической речи;
- работа четко по заданным алгоритмам.

После освоения предметного содержания курса математики у учеников формируются предметные и общие учебные умения, а также способы познавательной деятельности. Подобная работа может быть результативной лишь в случае, если ученик почувствует мотивацию к деятельности, для него будут не только понятны рассматриваемые алгоритмы действий и знания, но и представлена интересная возможность для их реализации.

Вместе с устными методами вычислений в программе огромное значение придается обучению учеников письменным методам вычислений. При ознакомлении с такими приемами особое внимание уделено алгоритмизации.

Обучение детей умению опознавать, «видеть» алгоритмы и понимать алгоритмическую сущность выполняемых ими действий начинается с самых простых алгоритмов, доступных для понимания детьми (это могут быть алгоритмы, разъясняющие, как пользоваться бытовыми приборами, алгоритмы приготовления еды, перехода улицы по проезжей части и т.п.). В начальном курсе математики алгоритмы существуют в виде правил, последовательности действий и т.п.

Учебник «Математика 2 класс» Козлова С.А., Образовательная система «Школа 2100» [25, с. 43].

Примеры заданий и алгоритмов к ним:

«Печка испекла девять ржанных пирожков и девять пшеничных. Сколько всего пирожков испекла печка?»

Прочитать → подсчитать → записать ответ

О чём говорится в задаче? (О пирожках).

Что о них говорится? (Что печка испекла 9 ржанных и 9 пшеничных).

Что мы с вами сейчас делали? (Мы читали задачу и понимали, о чём в ней говорится).

Как это можно изобразить? (Нарисовать пирожки)

Что нам нужно найти? (Сколько всего пирожков испекла печка?)

Обозначьте дугой эти пирожки и поставьте знак вопроса.

Что мы сейчас с вами делали? (Рисовали пирожки)

Куда в схеме мы поместим это действие? (Перед словом «подсчитать»)

Прочитать → сделать рисунок → подсчитать → записать ответ

Можем ли мы сейчас ответить на вопрос задачи? (Да, пирожков было 18).

А как вы узнали? (Пересчитали все пирожки. К 9 прибавили 9)

А почему вы решили, что нужно сложить? (Потому что нам нужно подсчитать, сколько всего пирожков)

Что мы сейчас с вами делали? (Считали)

Считали мы уже после того, как определили, какое действие будем производить. Значит, что мы делали? (Выбирали действие)

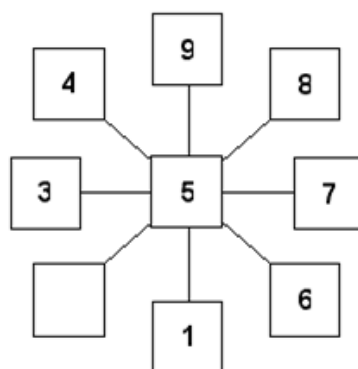
Куда мы поместим это наше действие? (Перед словом «подсчитать»)

Прочитать → сделать рисунок → выбрать действие → подсчитать → записать ответ [16].

В учебнике «Математика 2 класс» Истоминой Н.Б. представлены задания, которые формируют мышление, учат логически рассуждать и делать выводы, отстаивать собственную точку зрения [22, с. 76]. В учебнике несколько изменена последовательность изучения некоторых тем. Так, например, изучение темы «Деление с остатком» приближено во времени к изучению темы «Алгоритм письменного деления». Глубоко рассматривается понятие «задача». Учащимся предлагается устанавливать связь между данным и искомым, условием и вопросом. Для решения задач активно привлекаются схемы и алгоритмы.

Например:

«Какое число нужно записать в квадрате? Запишите числовые выражения».



Прочитать задание → рассмотреть рисунок → записать ответ

О чем говорится в задаче? (О числах)

Что изображено на рисунке? (Цветок с числом на каждом лепестке)

Что не хватает на рисунке? (Числа на одном из лепестков)

Что мы с вами сейчас делали? (Мы читали задачу и понимали, о чём в ней говорится)

Что нам нужно найти? (Недостающее число на лепестке)

Какая закономерность наблюдается? (Сумма чисел в каждой строке одинакова)

Прочитать задание → рассмотреть рисунок → найти закономерность → записать ответ.

Проведем промежуточное действие сложения.

Какое число дает в сумме каждая строка? (15)

Что мы сейчас с вами делали? (Считали)

Считали мы уже после того, как определили, какое действие будем производить. Значит, что мы делали? (Выбирали действие)

Прочитать задание → рассмотреть рисунок → найти закономерность → выбрать действие → подсчитать → записать ответ.

Можем ли мы сейчас ответить на вопрос задачи? (Да, число 2)

А как вы узнали? (Взяли сумму предыдущего действия – 15 и от него отняли $(8+5)$)

А почему вы решили, что нужно отнимать? (Потому что у нас есть сумма и слагаемые, нам нужно найти недостающее слагаемое)

Прочитать задание → рассмотреть рисунок → найти закономерность → выбрать действие 1 → подсчитать → выбрать действие 2 → подсчитать → записать ответ.

Еще одна не менее интересная система обучения в начальной школе, на наш взгляд, это система Л.В. Занкова. Ее признали параллельной государственной системой начального обучения в 1995–1996 гг. Одна из главных особенностей данной программы – направленность образования на каждого ученика в частности, а не только в целом на весь класс. Основная цель программы – не «подтянуть» отстающих школьников до уровня остальных, а раскрыть индивидуальность и оптимально развить каждого ученика, независимо от того, считается ли он в классе «сильным» или «слабым». В своих исследованиях Л.В. Занков упоминал о том, что не любое усвоение знания приведет к развитию. А значит, занимаясь поиском и подбором материала для урока, следует осмысливать его работу на развитие, понимать, какой материал будет наиболее нейтральным. Особое значение Л.В. Занков придавал разносторонности учебного материала, после анализа которого в итоге складывалось, пусть небольшое поначалу, влияние на развитие школьника. Именно занимаясь разносторонним обдумыванием учебного материала, ребенок идет по пути его многогранного восприятия и постепенно учится не односторонне смотреть на вещи и явления, а видеть их с нескольких сторон. Благодаря этому учению проявляются многосторонние связи знаний, а в результате идет образование целой их системы. Системность знаний является самой важной характеристикой из всех признаков общего развития младшего школьника.

Главный принцип данной образовательной программы – самостоятельность обучающегося, творческое свободное постижение материала. Педагог не объясняет ученикам сами истины, а направляет их на самостоятельное познание истины. Данный принцип реализуется по следующей схеме: вначале учитель дает примеры, а дети по ним сами делают теоретические выводы. Как мы видим, такой подход является отличительным

от традиционной системы обучения, что соответствует современным стандартам образования. Усвоенный материал дополнительно закрепляется практическими упражнениями. В корне новые дидактические принципы этой системы – это ускоренное освоение материала, высокий уровень трудности, главенствующая роль теоретических знаний. Осознание и понимание смысла понятий должно происходить в постижении системных взаимосвязей. Система Л.В. Занкова рассчитана на сотворчество, сопереживание и сотрудничество. Педагог ждет вопросов от учеников, ему не страшны их ошибки, отметки за неумение или незнание не ставятся на этапе усвоения новых знаний или способов. Учитель ни в коем случае не сравнивает разных детей друг с другом. Л.В. Занков отмечает также значимость богатого внутреннего состояния и ощущения учителя и учеников в процессе обучения. Эмоциональные и «живые» беседы учеников с учителем в обязательном порядке поощряются, времени на это не жалеют.

Но в подобной системе тоже можно найти свои недостатки: начало обучения приходится на период, когда ребенок обучается в детском саду, но не у всех есть возможность ходить в ДООУ (по разным причинам). Кроме того, в ДООУ не всегда работает принцип преемственности образования. Получается, у первоклассников уровень развития существенно отличается, кому-то обучение дается легко, кому-то – сложнее. Процесс работы над общим развитием разных детей осуществляется учителями системно, «слабых» подтягивают. Важно и то, что школьники должны осознавать свой процесс учения и прогресс в нем.

Обучение математике по данной программе основано на следующих принципах:

- высокий уровень трудности (при этом соблюдается определенная мера);
- главная роль отдается теоретическим знаниям;
- относительно быстрая скорость изучения материала;
- осознание и понимание процесса учения;

– продвижение в развитии абсолютно всех учеников, от самых сильных до самых слабых.

Основные задачи изучения математики в системе Л.В. Занкова – это:

– достижение определенного наилучшего результата в общем развитии каждого ученика – относительно его ума, а также воли, чувств и нравственности;

– формирование представления о науке математике, которая способствует познанию окружающего мира посредством обобщения и идеализации происходящих в нем явлений в реальности;

– овладение знаниями, умениями и навыками, которые предусмотрены программой.

Как пример, комплект учебных пособий по учебному предмету «Математика» в системе обучения Л.В. Занкова, направленного на общее развитие школьников, коллектива авторов: И.И. Аргинской, Е.П. Бененсон, Е.И. Ивановской, Л.С. Итиной. В комплекте четыре учебника, девять рабочих тетрадей на печатной основе (для 1–4-х классов) и методическое пособие для учителя в четырех частях (соответственно, с первого по четвертый класс).

Отличительной чертой учебника математики для 1-го класса является следующее: кроме задач, которые должны быть решены при работе с комплектом, учебное издание помогает решить некоторые дополнительные задачи, которые закладывают основу дальнейшей эффективной учебной деятельности учеников. К ним относятся:

– формирование положительного отношения к математике именно как учебному предмету. Это достигается, в первую очередь, ясным обозначением отличий начала обучения в школе от дошкольной жизни. Способствует этому добавление элементов истории возникновения и развития науки, пронизывающих учебник, условных карт «Страны Математики», наглядно представляющих и поясняющих разделы и вопросы, которые предстоит

изучать на этапе обучения, знакомство с высказываниями и цитатами знаменитых математиков о математике;

– также важна для учеников возможность возвращаться в новой «взрослой» жизни к любимым и знакомым игровым формам деятельности. В учебник включено большое количество заданий, близких по форме к игровым, такие как: «Найди лишнего», «Выбери похожие», «Найди общую группу», «Пройди через лабиринт», «Восстанови рисунок», «Отгадай загадку» и т.д. Благодаря таким заданиям дети переосмысливают математические знания и представления, которые были им уже знакомы;

– формирование у детей особого, соответствующего статусу ученика, поведения, – произвольного внимания, стремления к самостоятельному поиску решения и выполнению заданий, настойчивости в достижении цели, умения слушать учителя и соучеников, выдержки, уважения к мнению окружающих и своему собственному, доказательности высказывания, осознание ценности знаний (получаемых сейчас в школе и полученных в дошкольном детстве);

– знакомство с главным содержанием науки – построением причинно-следственных связей и цепочек, системой связей между терминами и понятиями.

В учебнике много необычных (часто, парадоксальных и нестандартных) задач. Это связано с тем, что дети зачастую не понимают содержания задач, для них оно бессмысленно, в таком возрасте учащиеся пока еще не умеют абстрактно мыслить. Очень редко в реальной жизни они сталкиваются с моментами, описанными в задачах. Поэтому в учебнике по возможности описываются реальные ситуации, которые близки к пониманию детей. Лучше всего, когда в содержании задачи присутствуют интригующие факты – это стимулирует ребенка, вызывает у него интерес и желание разобраться в вопросе, найти ответ.

Подобные задачи, более понятны, интересны, принципиально решаемы, и это не зависит от уровня сложности. Соблюдаются определенные условия:

- 1) достаточность условия задачи;
- 2) вопрос должен быть корректен;
- 3) должно присутствовать некоторое противоречие.

Задачи из учебника можно использовать:

- как на уроке, так и дома;
- в математическом кружке;
- на факультативе;
- в окружающем мире.

Способы подачи задач:

- 1) в текстовом варианте;
- 2) на карточках;
- 3) наглядно – используя рисунки, таблицы, схемы, диаграммы, взвешивание, лепку из пластилина, аппликации, коллажирование, оригами;
- 4) как личный опыт ребенка.

От подобных задач идет положительное воздействие на мотивацию школьников к учебе, оказывается влияние на продуктивную форму работы, прививается вкус к интеллектуальному труду, деятельности учащихся придается прикладной характер, а, кроме того, обеспечивается высокий уровень предметного содержания.

Таким образом, анализируя разные системы математического обучения в начальной школе, мы пришли к выводу: система Л.В. Занкова, по своим принципам, целям, задачам и методам обучения наиболее соответствует требованиям ФГОС НОО. Но основы формирования алгоритмической культуры младших школьников наиболее полно и эффективно заложены в образовательной системе «Школа 2100». В то же время, не стоит забывать, что обучающая система Л.В. Занкова является, своего рода, родоначальником системы «Школа 2100».

1.4. Психологические особенности детей младшего школьного возраста

Младшими школьниками считают детей от 6–7 до 10–11 лет, учатся в 1–4 классах современной школы. Этот возрастной период завершает этап детства. Психическое и личностное развитие ребенка в младшем школьном возрасте обусловлено особенностью социальной ситуации развития – обучением в начальной школе. На этом возрастном этапе ведущей деятельностью становится учение, основой которой является познавательный интерес и новая социальная позиция.

Ученик понимает, что он занят деятельностью общественно полезной и важной, то есть учится. Окружающие положительно оценивают значимость такой деятельности. Если ранее дошкольник был занят игрой, что являлось делом необязательным и осуществлялось исключительно по желанию, то обучение теперь – деятельность обязательная, к ней взрослые люди относятся с особым уважением [21, с. 53].

Учебная деятельность меняет самооценку ребенка, ставит его в совершенно иную позицию по отношению к взрослым и сверстникам. Как писал Д. Эльконин, учебная деятельность общественна по своему смыслу (общественно значимая и общественно оценочная), по своему содержанию (усвоение всех достижений науки и культуры), а также по своему исполнению (общественно выработанные нормы). Так как возраст младшего школьника – это период формирования человека, то деятельность эта в данный период является ведущей [22, с. 94].

В этом же возрасте от непроизвольной к сознательно-волевой изменяется ведущая психическая саморегуляция. По требованиям школьной жизни ребенок должен систематически и в обязательном порядке выполнять различные предписания. Среди обязанностей ученика – приходить в школу в определенное время, соблюдать школьные правила, на уроке и в свое свободное время делать задания, заниматься преодолением разных

трудностей и прочее. Чтобы действовать по этим правилам, обучающемуся потребуются умение регулировать свое поведение и упорядочивать деятельность по достижению поставленных перед собой сознательно целей [13, с. 97].

В процессе учебной деятельности постепенно развиваются основные психологические новообразования младшего школьного возраста. Например, внутренний план действий, произвольный характер психических процессов, рефлексия и умение организовывать учебную деятельность. Стоит отметить, что в самом центре психического развития школьника данного возраста находится формирование произвольности памяти, мышления и внимания. Их внутреннее опосредование и интеллектуализация осуществляются за счет того, что удалось первично усвоить систему понятий. Здесь произвольность проявляется в умении осознанно ставить перед собой цели, быть в поиске и находить средства их достижения, преодолевать на пути все препятствия и трудности.

Дети, занимаясь выполнением заданий по разным учебным предметам, ищут наилучшие способы, выбирают и проводят сопоставление вариантов действий, составляют план их порядка и средств реализации. Успешность контролирования решения школьником зависит от того, сколько этапов собственных действий он способен предусмотреть, насколько старательно он сопоставляет варианты. Идеальные условия для формирования у школьников умения планировать и выполнять действия про себя получаются через контроль и самоконтроль, необходимость словесного отчета, оценка школьником себя в учебном процессе [19, с. 124].

Помимо усвоения содержания научных терминов ребенок должен овладеть способами организации обучения как нового для него типа деятельности. Совершенно иной смысл приобретают планирование, самооценка и контроль, так как действие в системе научных понятий предусматривает четкое определение взаимосвязанных этапов. Обучение –

важнейшая задача младшего школьника, связанная с усвоением следующих действий:

- самоконтроля, смысл которого – в сопоставлении учеником своих действий в учебном процессе и их результатов с определенными эталонами и образцами, которые были заданы учителем;

- оценки (в ее содержании – фиксация соответствия или несоответствия результатов полученных и усвоенных знаний, навыков, которые были освоены, требованиям учебной ситуации);

- самоорганизации в изучении материала, в подготовке к работам, как контрольным, так и самостоятельным, а также в выполнении творческих заданий и прочих работ; указанное предполагает умение осознанно планировать свое время, правильно организовывать деятельность и осуществлять контроль и оценку ее результатов;

- осознания цели и способов обучения (в школе и дома), это предпосылка целенаправленной и эффективной, а также осмысленной учебной деятельности [18, с. 111].

К детям младшего школьного возраста со временем приходит понимание собственных действий и психических состояний. Особая роль их учебной деятельности связана с тем, что ученикам необходимо обосновывать верность своих высказываний и действий [20, с. 32].

Необходимость видеть различие в примерах суждений и личных попытках их построить оказывает воздействие на формирование у младших школьников умения как бы со стороны смотреть и давать оценку своим действиям и мыслям. Умение это и есть основа рефлексии, иначе – осмысления собственных поступков и суждений с точки зрения соответствия их определенному замыслу и условиям деятельности; по-другому называется самоанализом. Свидетельствует о наличии данного явления способность замечать особенности и характер своих действий, затем анализировать их и проводить сравнение с действиями других людей.

Ребенок дошкольного возраста чаще ориентируется на индивидуальный опыт, младший же школьник начинает ориентироваться на общекультурные образцы, ими он овладевает в процессе взаимодействия со взрослыми (учителями) и одноклассниками.

Способность к самоанализу влияет на познавательную деятельность учеников, на их отношение к себе, людям, взаимодействие с окружающим миром. Рефлексия заставляет как принимать на веру знания, полученные от взрослых, так и производить личное мнение, взгляды, свое представление о ценности, значимость учения. В младшем школьном возрасте рефлексия только начинает появляться и развиваться [15, с. 148].

По концепции Э.Х. Эриксона, в младшем школьном возрасте происходит формирование важнейших личностных образований: чувства социальной и психологической компетенции, чувства дифференциации возможностей. По мнению исследователя, стимулирование компетентности в данный период является основным фактором формирования личности. Так, в младшем школьном возрасте начинает формироваться много новообразований, благодаря которым психика ребенка активно развивается.

1.5. Условия формирования алгоритмической культуры у учащихся на уроках математики

Курс школьной математики имеет достаточно широкие возможности формирования, изучения и применения алгоритмов, поскольку в его содержание естественным образом закладывается алгоритмическая линия. Математический материал как бы формирует содержательную базу для изучения основ информатики, то есть готовит учеников к восприятию таких важных понятий курса информатики, как алгоритм и программа.

Алгоритмическая линия начинает развиваться в начальных классах; ученики младшего возраста изучают простейшие алгоритмы выполнения арифметических операций; они овладевают навыками выполнения

последовательных действий при решении различных задач и упражнений с натуральными числами, придерживаясь четкого выполнения порядка действий. Это допустимо рассматривать в качестве пропедевтики операционного стиля мышления учеников на начальной стадии обучения науке математике.

Формирование алгоритмической культуры учащихся начальной школы осуществляется путем усвоения на интуитивно-практическом уровне понятийного аппарата и получения соответствующих способов поэтапной деятельности. Результаты исследования свидетельствуют о том, что уровень алгоритмической культуры учащихся начальных классов повышается при следующих условиях:

- осуществление системно-структурного анализа алгоритмического материала в содержании начального образования;
- организация алгоритмической деятельности младших школьников в компьютерно-ориентированной учебной среде;
- конструирование системы упражнений на основе преемственности, научности, доступности, систематичности, межпредметности, неясности, противодейственности выработке стереотипа мышления [24, с. 84].

Выбор алгоритмического материала математики в начальной школе осуществляется на основе принципов целостности, системности, познавательной и практической значимости, возможности изучения элементов алгоритмической культуры, доступности для самостоятельного решения познавательных задач по следующим критериям:

- уровень отражения основных понятий;
- соответствие методов познания системе алгоритмических знаний;
- систематизация алгоритмических понятий;
- уровень сложности познавательных задач.

В основу системы упражнений для формирования алгоритмической культуры заложены общедидактические (целостность, преемственность, научность, доступность, систематичность, межпредметность) и

психологические (неявность, противодействие выработке стереотипа мышления) принципы.

Таким образом, формирование алгоритмической культуры учащихся органично вписывается в конкретную учебную деятельность на основе учебного материала учебника математики. Методическая реализация пропедевтической вычислительно-алгоритмической линии с использованием простейших средств вычислительной техники может быть определена путем использования дидактических возможностей:

- 1) при выявлении и раскрытии алгоритмического характера изучаемого фрагмента учебного материала;
- 2) при первичных подходах к формированию понятия алгоритма на операционно-вычислительном уровне с последующим знакомством с простейшими случаями графического представления алгоритмов;
- 3) при организации вычислений с использованием микрокалькуляторов (не исключая традиционных приемов);
- 4) при разработке системы упражнений с алгоритмической направленностью [9, с. 75].

Итак, основываясь на условиях для формирования алгоритмической культуры, описанных выше, составили общую схему формирования алгоритмической культуры учащихся:

- раскрытие содержания и метода алгоритмизации;
- выработка умений пользоваться основными методами для вычислений;
- формирование основных умений и навыков представления и записи алгоритмов в различных формах и видах.

Формирование у учащихся приемов умственной деятельности, умение учиться – это задача, которую необходимо решать на всех этапах обучения, начиная с раннего школьного возраста. Но особого внимания в этом плане требуют старшеклассники, в которых мышление с эмпирического уровня

переходит на теоретический, и поэтому сильнее сказываются не только пробелы в знаниях, но и отсутствие сформированных рациональных приемов работы [21, с. 239].

Одно из важнейших частей информатизации образования в условиях введения ФГОС в начальное звено школы – это использование информационных технологий (ИТ) в образовательных дисциплинах. Использование в учебно-воспитательном процессе средств ИКТ направлено на интенсификацию процесса обучения, реализацию идей развивающего обучения, совершенствование форм и методов организации учебного процесса, обеспечивающих переход от механического усвоения учащимися знаний к овладению ими умениями самостоятельно приобретать новые знания. Для начальной школы это связано со сменой приоритетов в расстановке направленности образования: в числе результатов обучения в школе начальной ступени становится готовность учеников к овладению современными технологиями, компьютерной техникой и способность актуализировать полученные с ее помощью данные для самообразования в дальнейшем.

Из выводов на практике следует, что без современных информационных технологий уже нельзя представить преподавание уроков дисциплины математики в школе сейчас. В наше время отсутствуют ограничения в возможностях индивидуализации и дифференциации процесса обучения, постепенно он переориентируется на развитие мышления и такого процесса как воображения, оба они важны для успешного обучения. Идет обеспечение эффективной организации познавательной деятельности школьников. Успешность обучения растет благодаря наличию в компьютере объединенных разных видов информации: графической, текстовой, аудио- и видеоинформации, анимации. Качество такой информации постоянно улучшается.

Одной из тенденций современного процесса информатизации образования является стремление всех к постепенной интеграции разных

компьютерных средств обучения и средств информационно-коммуникационных технологий. К примеру, интеграция происходит в объединении элементов и функций электронных справочников и справочных изданий (энциклопедий), обучающих программ и электронных учебников, средств автоматизированного контроля объема и качества знаний учеников, тренажеров в единых программно-методических комплексах, рассматриваемых в целом как образовательные электронные издания (ОЭИ). Иначе говоря, под интеграцией понимается физическое слияние разнообразных средств ИКТ с их содержательным наполнением в единственное электронное издание, а также сам подход, по которому разные средства информатизации рассматриваются как образовательные электронные издания. Данный термин носит собирательный характер.

Определить, что означает «образовательное электронное издание» можно опосредовано через обобщенное понятие «электронное издание» (ЭИ). ЭИ – это совокупность разных видов информации: графической, речевой, текстовой, музыкальной, цифровой, фото-, видео- и других. В одном ЭИ выделяют информационно-справочные (или просто информационные) источники, специальные инструменты создания и обработки данных, управляющие структуры. Такое издание может существовать на любом электронном носителе, даже в электронной компьютерной сети.

Получается, образовательное электронное издание – это электронное издание, включающее систематизированный материал по определенной научно-практической области знаний, которое обеспечивает активное и творческое овладение знаниями, умениями и навыками в данной области обучающимися. ОЭИ обычно отличается довольно высоким уровнем исполнения, качественным художественным оформлением, полнотой информации, высоким качеством технического исполнения и методического инструментария, логичностью и последовательностью изложения, наглядностью. Образовательное электронное издание не может быть редуцировано к бумажному варианту без потери дидактических свойств.

Благодаря специфике изложенного определения, ОЭИ существенно повышают качество визуальной и аудиоинформации, которая становится ярче, динамичнее и красочнее. Величайшими возможностями обладают в таком плане современные технологии мультимедиа. А также, при использовании обучающего электронного издания в обучении существенно меняются методы формирования видов информации: визуальной и аудио-. Если традиционно наглядность в учебном процессе подразумевала, что объект изучения конкретен, то при использовании компьютерных технологий существенные свойства как реальных, так и абстрактных объектов (научных теорий, закономерностей, понятий) стали динамически интерпретироваться.

Следовательно, грамотное использование возможностей современных информационных технологий на уроках математики в начальной школе выполняет следующие функции:

- усиливает положительную мотивацию обучения, повышает активность познавательной деятельности учеников;
- позволяет проводить уроки на высоком эстетическом и эмоциональном уровне; обеспечивает наглядность, привлечение большого количества дидактического материала;
- повышает объем выполняемой работы на уроке в 1,5–2 раза; обеспечивает высокую степень дифференциации обучения (почти индивидуализация);
- расширяет возможность самостоятельной деятельности; формирует навыки подлинно исследовательской деятельности;
- обеспечивает доступ к разным справочным системам, электронным библиотекам, другим информационным ресурсам;
- обеспечивает формирование алгоритмической культуры младших школьников.

Школьная практика показывает, что формирование алгоритмической культуры у школьников, позволяет воспитать хорошие математические

способности, развивает мышление, а также облегчает усвоение математики и тем самым улучшает качество знаний и математическое развитие школьников.

Реализация межпредметных связей при изучении математики означает прежде всего создание запаса математических моделей, описывающих явления и процессы, изучаемые в различных предметах. Кроме того, линия формирования алгоритмической культуры учащихся предполагает перспективу дальнейшего сближения на уровне межпредметных связей как с курсом математики, так и с другими естественно-математическими и гуманитарными школьными дисциплинами. Тогда в старших классах на основе сложившейся алгоритмической культуры осуществляются допрофессиональная специализированная подготовка учеников по разным направлениям.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

2.1. Изучение начального уровня сформированности алгоритмической культуры у младших школьников

Формирование умений действовать по алгоритму и составлять новые алгоритмы являются важнейшими показателями алгоритмической культуры младших школьников. Алгоритмической культурой называется совокупность специфических представлений, умений и навыков, связанных с понятием алгоритма, формами и способами его заданиями. Алгоритмическая культура учащихся характеризуется умением учащегося анализировать, моделировать явления и события, интерпретировать различные ситуации их совокупностью взаимосвязанных составляющих, формулировать предписание.

Алгоритмическая культура учащегося определяется следующими критериями:

- понимание свойств и сущности алгоритма;
- владение приемами и средствами для записи алгоритмов;
- понимание алгоритмического характера методов математики и их приложений;
- владение алгоритмами, используемыми в школьном курсе математики.

Работа по алгоритмам помогает развивать интерес учеников к процессу обучения, учащиеся будут стремиться заменить предложенный алгоритм наиболее простым, попытаются обосновать целесообразность замены, а это развивает творческое и конструктивное мышление. Алгоритмизация обучения предполагает определенное единство между процессами анализа и синтеза, активно воздействует на развитие творческого мышления. Свободное творчество может существовать только на базе осознанных алгоритмов.

Таким образом, показателями алгоритмической культуры является:

- знание учащимися определения понятия «алгоритм»;
- знание учащимися существующих видов алгоритмов;
- знание учащимися свойств алгоритмов;
- умение учащимися создать новый алгоритм, записать его и проверить;
- умение учащимися решать основные типовые задачи, применяя алгоритмы;
- умение учащимися самостоятельно найти и исправить синтаксические и семантические ошибки в алгоритме.

Диагностика проводилась 07.11.2016 г. В процессе у школьников были выявлены уровни сформированности понятия «алгоритм», а также уровень сформированности алгоритмической культуры.

С этой целью обучающимся предложены 2 анкеты «Выявление уровня сформированности у младших школьников понятия "алгоритм"» [31].

Анкета №1.

Цель: выявление знания о понятии «алгоритм» и применение его на практике.

1. Что такое алгоритм?
2. Встречались ли вам алгоритмы в жизни? Если да, то опишите пример алгоритма.
3. Используете ли вы алгоритмы на уроках математики? Какими видами алгоритмов пользуетесь?
4. Встречались ли вы с понятием «алгоритм» на других уроках? Если встречались, то укажите, на каких именно.

Ниже представлены результаты, полученные после проведенного анкетирования.

На диаграмме, показанной на рисунке 1, видно, что на вопрос «Что такое алгоритм?» школьниками были даны следующие ответы: «Это порядок действий» – так ответили 12 человек (50%), «Действия по порядку» – 7

человек (29%), «Умножение, деление» – 2 человека (8%), «Не знаю» – 3 человека (13%). Из представленных результатов следует вывод о недостаточном знании учащимися определения понятия «алгоритм».

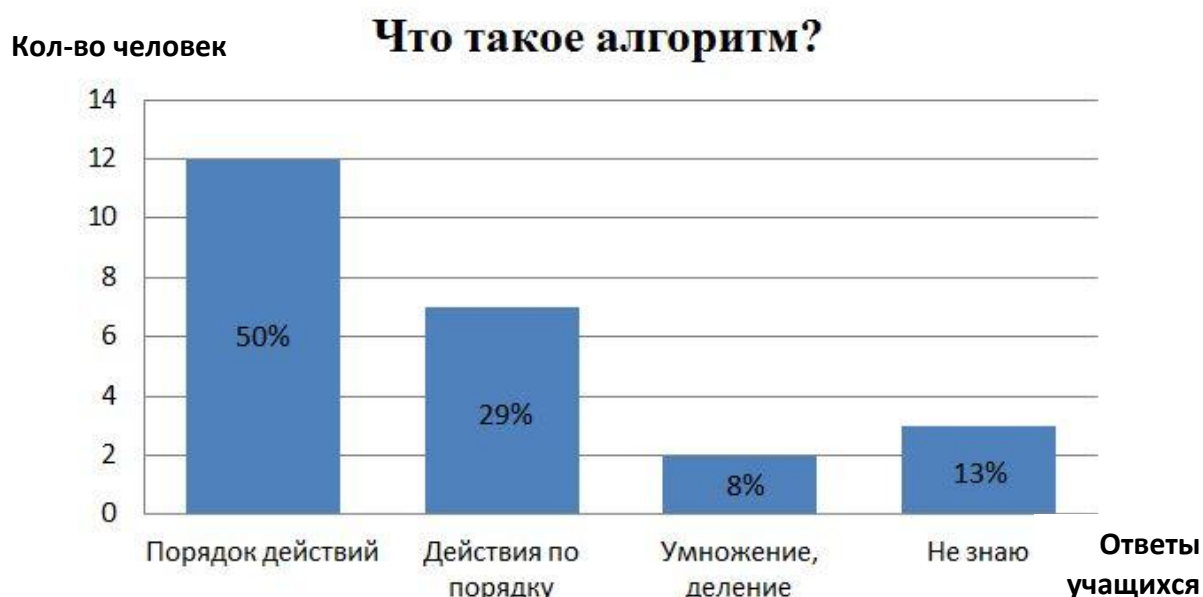


Рис. 1. Анализ результатов ответов школьников на вопрос «Что такое алгоритм?»

На вопрос «Встречались ли вам алгоритмы в жизни? Если встречались, то опишите один из них» дали правильный развернутый ответ только 5 учеников. Это указывает на ограниченность понимания школьниками понятия «алгоритм», а также говорит об их неумении замечать алгоритмы в обычной жизни.

На вопрос «Используете ли вы алгоритмы на уроках математики? Какими видами алгоритмов вы пользуетесь?» полно или с незначительными недочетами ответили 8 ребят. Следовательно, алгоритмы в школе на уроке используются не очень часто, учитель не заостряет на них внимания учеников. Можно говорить о том, что применение алгоритмов в учебном процессе недостаточно эффективно.

В ответах на вопрос «Встречались ли вы с понятием алгоритм на других уроках? Если да, то, на каких именно?» ученики лишь перечисляли различные школьные предметы: литература, окружающий мир, математика,

информатика, русский язык, экономика, английский язык. В данном случае можно сделать вывод, что представления обучающихся о понятии алгоритма достаточно ограничены.

По проведенному анкетированию сделано заключение: дети недостаточно знакомы с понятием «алгоритм», знания о нем довольно ограниченные, понятие используется с недостаточной степенью эффективности, умение применять алгоритмы в повседневной жизни отсутствуют.

Анкета №2.

Цель: выявление сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа.

1. Составьте алгоритм ваших действий утром, перед походом в школу.

Цель: сформировать регулятивные УУД:

- составить план действий по поставленной задаче и условиям её реализации;

- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результатам;

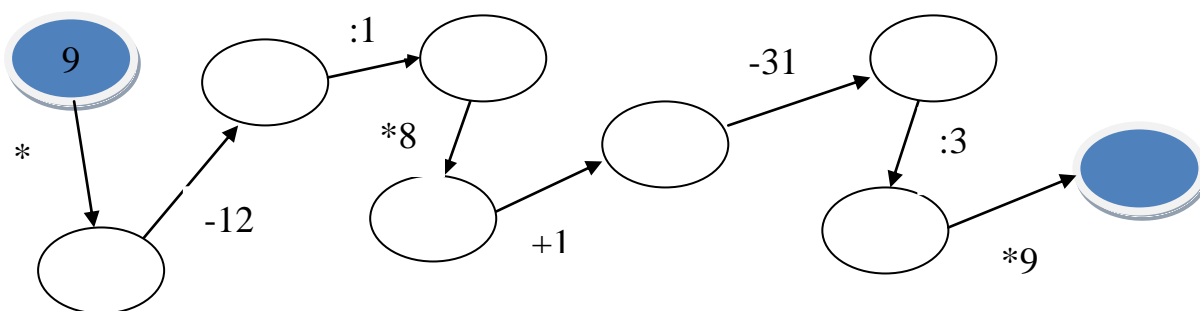
познавательные УУД:

- проводить самоанализ условий действия и способов, осуществлять самоконтроль и оценку результатов деятельности и всего процесса;

- воспроизводить по памяти сведения, требуемые для решения задачи;

- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем поискового, творческого характера.

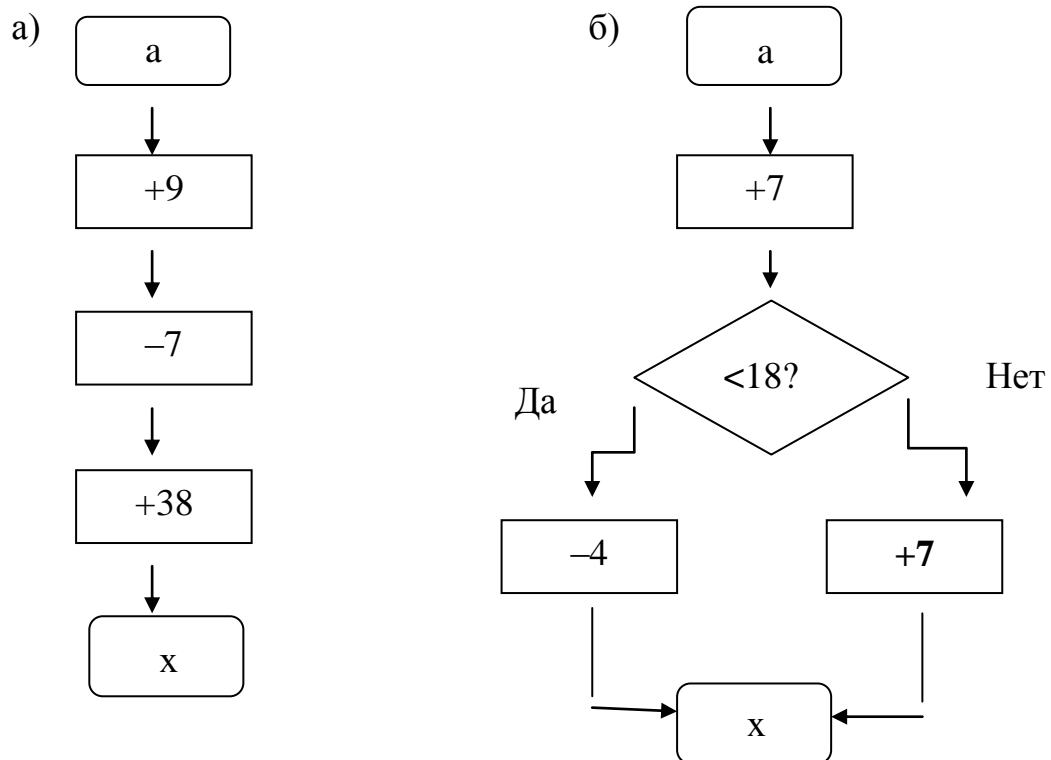
2. Выполните действия по представленной ниже программе.



Цель: сформировать регулятивные УУД:

- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результатам;
- познавательные УУД:
- проводить самоанализ способов и условий действия, контролировать и оценивать весь процесс и результаты деятельности;
 - воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи;
 - ускорять осознание изучаемого материала;
 - большее количество времени выделять на самостоятельную работу.

3. Посчитайте:



Цель: сформировать регулятивные УУД:

- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результатам;
 - прогнозировать и предвосхищать уровень усвоения знаний, результат, временные характеристики;
- познавательные УУД:
- выбирать самые эффективные методы решения задач в зависимости от определенных условий;

– проводить самоанализ способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;

– воспроизводить по памяти данные, необходимые для решения задачи;

– большее количество времени выделять на самостоятельную работу.

Каждому заданию давалась оценка «+» или «–», шкала оценивания представлена ниже.

1 задание – перечислено 5 и меньше действий – «–», 6 и больше – «+».

2 задание – ответ не верный – «–», ответ верный – «+».

3 задание – 2 и более ответов даны не верно – «–», от 3 до 6 ответов даны верно – «+».

Результаты диагностики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сформированность умения работать с алгоритмом и предписаниями
алгоритмического типа – констатирующий эксперимент

№	№ задания ФИО	№1	№2	№3	Уровень
1	Егор А.	+	+	+	в
2	Кристина А.	+	–	–	н
3	Вадим Б.	–	–	–	н
4	Виктор Б.	+	+	–	с
5	Сергей Б.	–	+	+	с
6	Анна Г.	–	+	–	н
7	Аксинья Г.	+	+	–	с
8	Светлана Г.	+	–	–	н
9	Степан Ж.	+	+	+	в
10	Жанна Ж.	–	–	+	н
11	Мария И.	–	+	–	н
12	Евгения К.	+	+	+	в
13	Константин К.	–	+	+	с
14	Мария Л.	–	+	–	н
15	Елена М.	+	+	–	с
16	Наталья М.	+	–	–	н
17	Матвей О.	+	+	+	в
18	Сергей О.	–	+	+	с
19	Любовь Р.	+	+	+	в
20	Кирилл Т.	–	+	+	с
21	Евгения Я.	–	–	–	н
Средний результат		+	+	–	с

Ключ:

«+», «+», «+» – высокий уровень;

«+», «+», «-» – средний уровень;

«+», «-», «-» или «-», «-», «-» – низкий уровень.

Сравнительный анализ результатов представлен в диаграмме (рис. 2).

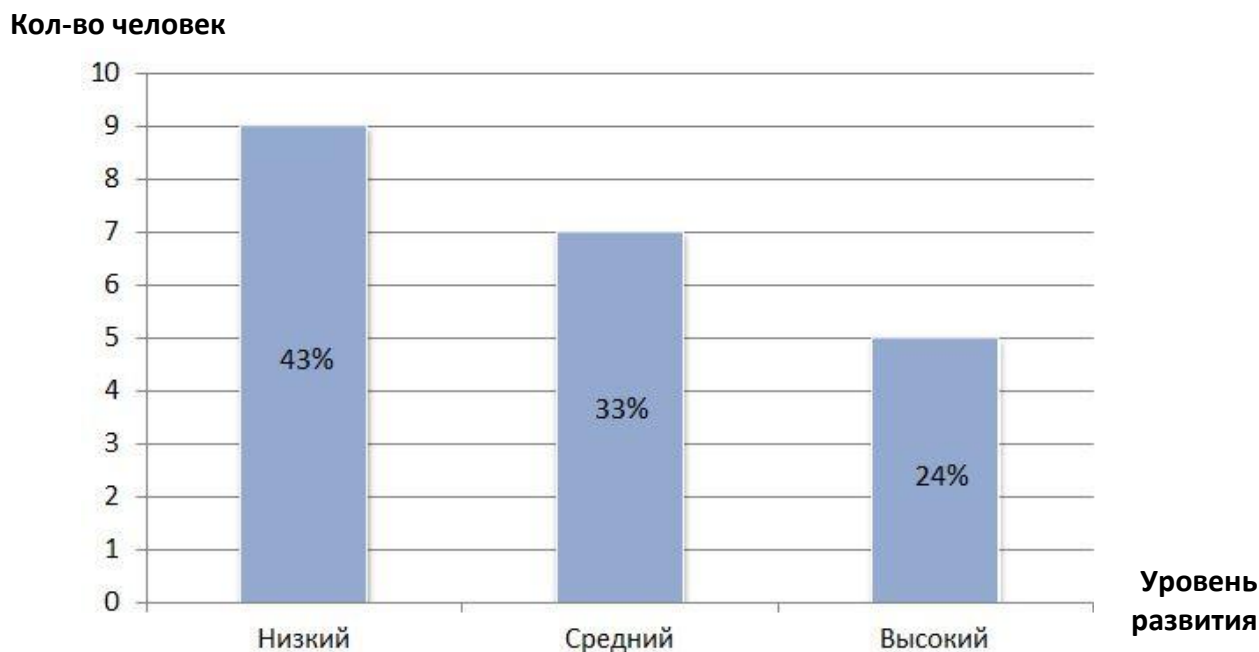


Рис. 2. Сравнительный анализ результатов диагностики

Вывод: у обучающихся выявлен средний уровень регулятивных и познавательных универсальных учебных действий, которые формировались в процессе выполнения данного алгоритма (11 верных ответов и 10 неверных).

Изучая ответы учеников, данные ими во время выполнения алгоритма во втором задании, можно сделать заключение, что уровень формируемых регулятивных и познавательных УУД достаточно высок (15 ответов верные и 6 неверные).

Исследовав ответы, данные обучающимися на третье задание, делаем вывод, что уровень формирования регулятивных и познавательных УУД у младших школьников – средний (11 верных и 10 неверных).

По данным, представленным в таблице 1, видно, что у большинства учеников в классе отмечен низкий или средний уровень сформированности

умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа (у 5 детей (24%) – высокий уровень, у 7 детей (33%) – средний, а у 9 детей (43%) – низкий). Из чего следует вывод, что алгоритмы, предлагаемые в учебнике и учителем на уроках, даны в недостаточном количестве, подобраны неверно или используются недостаточно эффективно в соответствии с учебными задачами. Значит, алгоритм как средство формирования познавательных и регулятивных УУД будет использоваться на низком уровне.

2.2. Формирование у детей алгоритмической культуры

ФГОС НОО предъявляет высокие требования к учебному процессу и к предметным, метапредметным и личностным результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу начального общего образования. Использование алгоритмов на уроках математики в начальной школе позволяет достичь этих результатов, потому полезным будет включение не только тех алгоритмов, которые традиционно используются учителями на уроках математики (алгоритмы основных арифметических действий и алгоритмы задач), но и алгоритмов решения уравнений и неравенств, алгоритмов построения геометрических фигур, измерения с помощью палетки и прочих. Применять можно не только линейные и словесные алгоритмы, но также и таблицы, блок-схемы и граф-схемы. В соответствии с проведенной диагностикой было выявлено, что такие виды универсальных учебных действий, как регулятивные и познавательные у детей развиты недостаточно эффективно и находятся на среднем уровне [30].

Регулятивные УУД:

- планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- формирование саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и преодолению препятствия;

– осуществлять прогнозирование – то есть предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;

– учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные;

познавательные УУД:

общеучебные универсальные действия:

– самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;

– поиск и выделение необходимой информации, применении методов информационного поиска;

– структурирование знаний;

– выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

– рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;

– воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи;

– проверять информацию, находить дополнительную информацию, используя справочную литературу;

– презентовать подготовленную информацию в наглядном и вербальном виде;

логические универсальные действия:

– повысить скорость осознания изучаемого материала;

– больше времени уделять самостоятельной работе;

– самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

– самостоятельный поиск необходимой информации при работе со схемами;

постановка и решение проблемы:

– постановка и формулирование проблемы;

– самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Ранее, нами уже были выделены условия формирования алгоритмической культуры учащихся начальных классов:

- осуществление системно-структурного анализа алгоритмического материала в содержании начального образования;
- организация алгоритмической деятельности младших школьников в компьютерно-ориентированной учебной среде;
- конструирование системы упражнений на основе принципов целостности, иерархичности, соблюдения субординационных связей.

С целью проверки эффективности данных условий подобран комплекс заданий с применением алгоритмов на развитие у обучающихся познавательных и регулятивных УУД в соответствии с требованиями ФГОС НОО:

Тема 1. Введение понятия алгоритм.

Тема 2. Свойства алгоритмов.

Тема 3. Словесные алгоритмы.

Тема 4. Линейные алгоритмы и выучили.

Тема 5. Закрепление и проверка знаний по теме «Алгоритмы. Введение в тему».

Тема 6. Формирования алгоритмической культуры учащихся посредством таблицы, блок-схемы и граф-схемы.

Данный комплекс тематических заданий был опробован в работе на уроках математики в 3 Г классе на базе МОУ «СОШ №2», г. Краснотурьинска, для обучающихся по образовательной программе Л.В. Занкова.

При знакомстве учеников с понятием «алгоритм» и классификацией алгоритмов по видам, с календарем, во время тренировки по переводу различных величин, при изучении времени и измерении времени, а также массы, при решении задач были использованы алгоритмы и предписания алгоритмического типа для наиболее эффективного формирования у учащихся познавательных и регулятивных УУД. В этот же перечень стоит

занести общепринятые в школе алгоритмы: сложение, вычитание, умножение и деление. При введении нового материала и знакомстве с ним ученикам выдавались небольшие алгоритмы и предписания с четким и подробным пояснением, с постепенным свертыванием шагов и усложнением заданий.

При введении понятия «алгоритм» и формулировании новой темы (Тема 1) были предложены задания, направленные на формирование следующих универсальных учебных действий:

Познавательные:

- 1) самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- 2) самостоятельный поиск необходимой информации при работе со схемами;
- 3) выделение необходимой информации с применением методов информационного поиска;
- 4) ускорение осознания изучаемого материала;
- 5) рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- 6) воспроизведение по памяти информации, необходимой для решения учебной задачи.

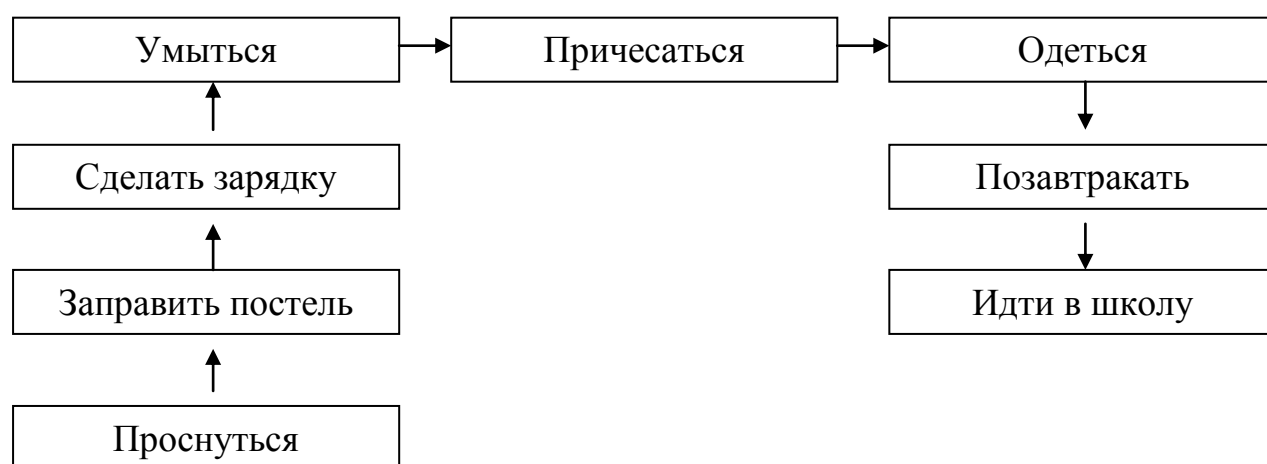
Регулятивные УУД:

- 1) планирование своего действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- 2) прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- 3) учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные.

Пример предложенных заданий:

Задание 1.

На картинках показано, что делал Толя однажды утром. Эти картинки перепутаны, но их можно поставить по порядку с помощью программы действий Толи, где порядок операций показан стрелками:



Стоит отметить, что в программе Толи нельзя менять местами действия «сделать зарядку» и «заправить постель», «одеться» и «идти в школу» [29].

Все задания по данной теме представлены в Приложении 1.

Для изучения темы «Словесные алгоритмы» были использованы алгоритмы работы с геометрическим материалом.

Пример:

Задание 1.

а) Необходимо выполнить построение числового луча. Назови каждый свой шаг для осуществления данной операции.

б) Сравни свой алгоритм с составленным ученицей третьего класса Валей:

- 1) надо поставить точку и провести от нее луч вправо;
- 2) у начальной точки луча надо поставить число 0;
- 3) выбрать мерку и отложить ее от начальной точки луча вправо;

4) поставить у конца отложенной мерки число 1;

5) отметить заданные числа.

Следовательно, данные задания (Приложение 2) формируют УУД:

познавательные:

– создавать структуру знаний;

– выбирать самые эффективные методы решения задач в зависимости от конкретных условий;

– воспроизвести в памяти сведения, нужные для решения упражнения;

– ускорять понимание изучаемого материала;

– уделять максимум времени на самостоятельную работу;

– самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

регулятивные:

– учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные.

Далее, когда школьники уже научились работать с линейными и словесными алгоритмами и выучили свойства алгоритмов, им был предложен список заданий на закрепление и проверку полученных знаний (Приложение 3).

Ниже представлены несколько примеров подобных заданий.

Задание 1.

Учитель: Уходя, гасите свет. Можно ли считать это алгоритмом?

Дети: Нельзя.

Учитель: Добавляя слова и конкретизируя эту фразу, приходим к выводу, что нельзя. А каким должно быть предложение, чтобы любой человек мог выполнить это предписание?

Дети: Уходя из помещения последним, если свет горел, выключи его.

Задание 2.

Учитель: Гори, гори, моя звезда. Я могу дать такое задание тысячам звёзд на небе, но разве они загорятся?

Дети: Не загорятся.

Учитель: Какого свойства не хватает?

Дети: Свойства результативности.

Учитель: Следовательно, это не алгоритм.

В качестве домашнего задания детям предложено попробовать составить самостоятельно алгоритм приготовления борща: найти нужную информацию в книгах, интернете или спросить у родителей, затем красиво оформить записанный алгоритм. Такой тип заданий способствует формированию следующих УУД:

регулятивные:

- составить план действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществление итогового и пошагового контроля по результату;
- сформировать саморегуляцию, то есть способность мобилизовать свои силы и энергию к усилию воли и преодолению препятствия;
- прогнозировать результаты и уровень усвоения знаний, его временные характеристики;
- учиться рассуждать и переносить общие суждения на частные;

познавательные УУД:

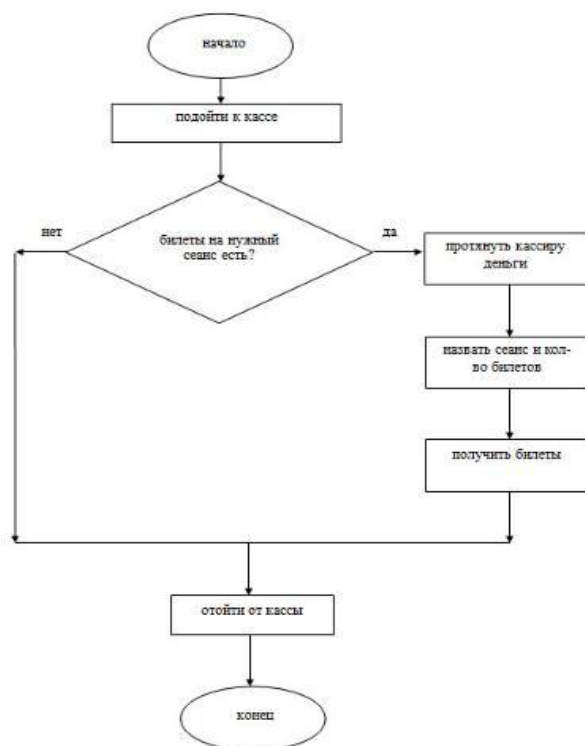
- искать и выявлять нужную информацию, применять методы информационного поиска;
- создавать структуру знаний;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- воспроизводить по памяти сведения, необходимые для решения задачи;
- проверять информацию, искать дополнительные данные, используя справочную литературу;
- презентовать подготовленную информацию в наглядном и вербальном виде;
- ускорить понимание изучаемого материала;

- больше времени уделять самостоятельной работе;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Очередным этапом работы по формированию у младших школьников умения работать с алгоритмами и предписаниями алгоритмического типа стало выполнение заданий не только по линейным и словесным алгоритмам, но и с использованием таблиц, блок-схем и граф-схем. Вначале были выданы более простые задания, которые помогали ученикам понять принцип работы с алгоритмами различных типов, постепенно задания усложнялись. Дети получили в первую очередь задания с использованием таблиц и блок-схем, а затем, когда сформировалось умение работы с ними, ученикам предложили поработать с граф-схемами (Приложение 4).

Задание 1.

Представь, что тебе нужно купить билеты на сеанс в кинотеатре. Деньги на билет заранее приготовлены. Составь необходимый алгоритм действий, используя схему. Последовательно объясни каждое действие. Как повлияет выполнение или невыполнение условия на итоговый результат?



Задание 2.



Используя числа из верхней строки таблицы, составь алгоритм по схеме и выполни расчет. Результаты запиши в пустые ячейки нижней строки таблицы.

10	30	50	100

Формирование алгоритмической культуры младших школьников проходило комплексно. Нами был разработан комплекс уроков с использованием приведенных выше заданий на формирование алгоритмов и предписаний алгоритмического типа разного вида, который тоже является прекрасным и эффективным средством формирования у детей регулятивных и познавательных УУД.

Все представленные выше задания основываются на принципах целостности, иерархичности, систематичности, преемственности, межпредметности, доступности, а также на психологических принципах (неявности и противодействия выработке стереотипов мышления). Стоит немного сказать о них:

- Принцип целостности. Данный принцип обозначает достижение единства и взаимосвязи между всеми компонентами педагогического процесса.

- Иерархичность – построение социально-педагогических систем, предусматривающее наличие структурных компонентов, распределения функций, определение прав, существование уровней соподчинения.

- Принципы систематичности, преемственности, межпредметности предполагают межпредметные связи и связь с практическим опытом школьников, связь с опытом и системой знаний, приобретенных ранее.

Используются разнообразные задания с уклоном в разные дисциплины; первые задания – наиболее просты для выполнения, каждое последующее задание усложняется.

– Принцип доступности заключается в том, что даны задания, которые ученики способны понять и выполнить. В то же время, научность упражнений определяется их соответствием уровню современной науки, в них представлены новые для школьников, актуальные знания.

– Новые знания, разнообразие заданий, развитие умения самостоятельно составлять алгоритмы, сравнивать и находить ошибки – все это не дает выработаться стереотипам мышления, позволяет расширить границы сознания.

– Принцип неявности означает, что формирование алгоритмической культуры учеников происходит незаметно для них, через элементы учебного процесса. Подобные упражнения развивают умение думать и логически размышлять.

Анализируя проделанную работу, мы видим, что для формирования алгоритмической культуры учащихся начальных классов были созданы следующие условия:

- осуществление системно-структурного анализа алгоритмического материала в содержании начального образования;
- организация алгоритмической деятельности младших школьников в компьютерно-ориентированной учебной среде;
- конструирование системы упражнений на основе общедидактических (целостности, преемственности, научности, доступности, систематичности, межпредметности) и психологических принципов (неявности и противодействия выработке стереотипа мышления).

Для оценки эффективности данных условий необходимо провести контрольную диагностику на уровне сформированности у детей понятия алгоритм и уровень сформированности алгоритмической культуры.

2.3. Сравнительный анализ результатов исследования

На контрольном этапе исследования нами осуществлена диагностика по Анкете №3.

Анкета №3.

Цель: выявить у учащихся уровень сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа.

1. Составьте алгоритм заваривания чая, при следующем условии: чай закончился и необходимо сходить за ним в магазин.

Цель: вывести регулятивные УУД:

- планировать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результату;

познавательные УУД:

- воспроизводить необходимую для решения учебной задачи информацию по памяти;

- большее количество времени уделять самостоятельной работе;

- создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера самостоятельно;

- самостоятельно искать нужные сведения при работе со схемами.

2. Посмотрите на схему и совершите вычисления. Необходимые числа берите из верхней строки таблицы, в пустые ячейки занесите результат.

Цель: исследовать регулятивные и познавательные УУД.

Регулятивные УУД:

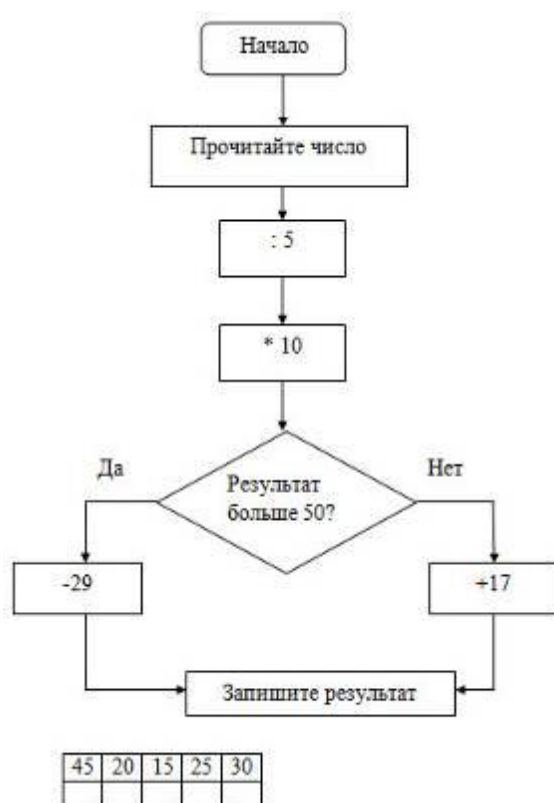
- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результату;

- прогнозировать или предвосхищать результат и уровень усвоения знаний, временные характеристики.

Познавательные УУД:

- воспроизводить по памяти необходимую для решения учебной задачи информацию;

- ускорить понимание изучаемого материала;
- большее количество времени уделять самостоятельной работе.



3. Обратите внимание на блок-схему и выполните необходимые вычисления, используя для работы числа из верхней строки таблицы. Результаты помещайте в пустые ячейки таблицы.

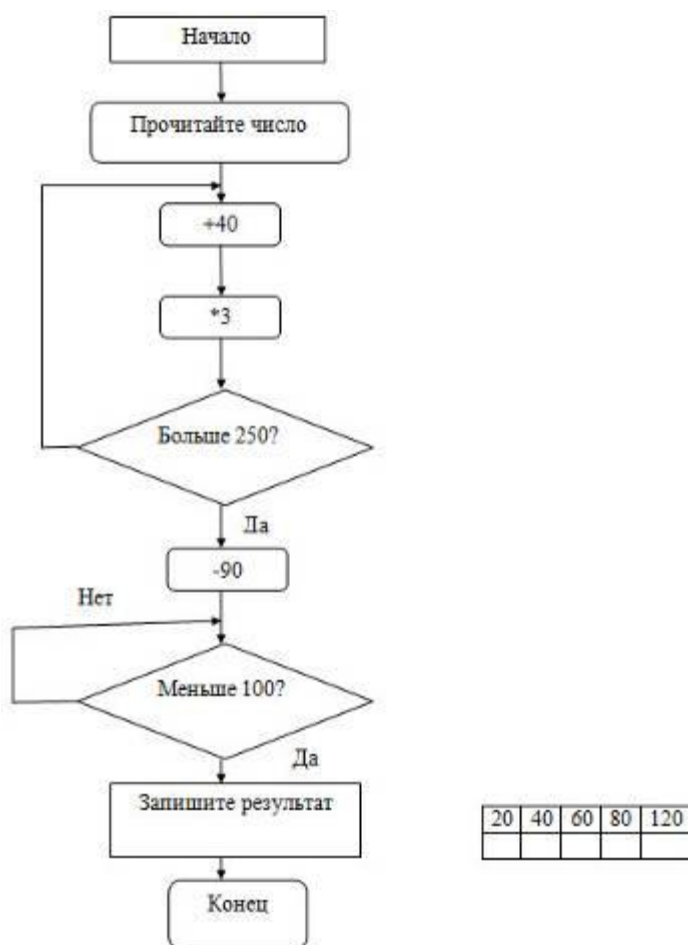
Цель: исследовать регулятивные и познавательные УУД.

Регулятивные УУД:

- составить план своих действий в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по результату;
- сформировать саморегуляцию как способность мобилизовать свои силы и энергию, к волевому усилию и преодолению препятствия;
- прогнозировать – то есть предвосхищать результат и уровень усвоения знаний, его временных характеристик;
- учиться рассуждать, на основе общих суждений делать частные.

Познавательные УУД:

- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- воспроизведение по памяти информации, которая понадобится для решения учебной задачи;
- значительное количество времени уделять самостоятельной работе;
- выявить и сформулировать проблему.



Каждое задание оценивалось «+» или «-» по следующей шкале:

- 1 задание – перечислено 6 и менее действий – «-», 7 и более – «+»;
- 2 задание – 2–5 ответов не верных – «-», 3–5 ответов верных – «+»;
- 3 задание – 2–5 ответов не верных – «-», 3–5 ответов верных – «+».

Ключ:

«+», «+», «+» – высокий уровень;

«+», «+», «-» – средний уровень;

«+», «-», «-» или «-», «-», «-» – низкий уровень.

Все результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сформированность умения работать с алгоритмами и предписаниями
алгоритмического типа

№	№ задания ФИО	№1	№2	№3	Уровень
1	Егор А.	+	+	+	Высокий
2	Кристина А.	+	+	+	Высокий
3	Вадим Б.	+	+	+	Высокий
4	Виктор Б.	+	+	+	Высокий
5	Сергей Б.	–	+	+	Средний
6	Анна Г.	+	+	+	Высокий
7	Аксинья Г.	+	+	+	Высокий
8	Светлана Г.	–	–	+	Низкий
9	Степан Ж.	+	+	+	Высокий
10	Жанна Ж.	+	+	+	Высокий
11	Мария И.	+	+	+	Высокий
12	Евгения К.	+	–	+	Средний
13	Константин К.	+	+	+	Высокий
14	Мария Л.	+	+	+	Высокий
15	Елена М.	+	+	+	Высокий
16	Наталья М.	+	–	+	Средний
17	Матвей О.	+	+	+	Высокий
18	Сергей О.	+	+	–	Средний
19	Любовь Р.	+	+	+	Высокий
20	Кирилл Т.	–	+	–	Низкий
21	Евгения Я.	–	+	+	Средний
Средний результат		+	+	+	Высокий

С первым заданием справились полностью 17 человек, а 4 ученика написали менее шести шагов алгоритма, что означает высокий уровень сформированности умения работать с алгоритмами и предписаниями алгоритмического типа. Следовательно, регулятивные и познавательные УУД, формируемые у обучающихся в процессе работы над представленным заданием, развиваются эффективно и на достаточно высоком уровне.

Второе задание безошибочно выполнили 18 учеников, а 3 ученика допустили ошибки в вычислениях и самоконтроле. Большинство детей справились с заданием, что свидетельствует о высоком уровне сформированности умения работать с алгоритмами и предписаниями

алгоритмического типа у школьников. А значит сформированные в результате выполнения упражнения регулятивные и познавательные УУД будут у учащихся на высоком уровне.

Третье задание было выполнено верно 19 учениками, 2 человека допустили ошибки в прогнозировании и воспроизведении информации, требуемой для решения задания. Что означает следующее: у детей высокий уровень сформированности умения работать с алгоритмами и высокий уровень формирования регулятивных и познавательных УУД.

В среднем у обучающихся выявлен высокий уровень сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа (у 14 детей – высокий уровень, у 5 детей – средний, а у 2 детей – низкий). Были проанализированы данные двух анкет: проведенной на констатирующем этапе и той, что была проведена на контрольном этапе (таблица 3, рис. 3). Высокий уровень сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа у детей увеличился приблизительно на 64,2%, средний уровень снизился примерно на 28,6%, низкий уровень снизился приблизительно на 77,7%. Снижение показателей среднего и низкого уровней сформированности произошло за счет увеличения числа учеников с высоким уровнем сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа.

Итак, по данным таблиц 2 и 3, а также результатам, полученным в процессе проведенного исследования, можно сделать следующий вывод: алгоритм является прекрасным средством формирования у младших школьников регулятивных и познавательных универсальных учебных действий.

**Уровень сформированности умения работать
с алгоритмами и предписаниями алгоритмического типа**



Рис. 3. Сравнение количественных показателей на констатирующем
и контрольном этапах исследования

Таблица 3

Сравнение количественных показателей на начало и конец исследования

Этап исследования	Начало	Окончание
Уровень сформированности		
Высокий	23%	83%
Средний	27%	23%
Низкий	31%	10%

На экспериментальном этапе проведено анкетирование по двум предложенным анкетам, с целью выявления у детей уровня сформированности умения работать с алгоритмами и предписаниями алгоритмического типа. Результаты исследования говорят о выявлении среднего уровня сформированности, что означает неэффективность применяемых алгоритмов как средства формирования у детей регулятивных и познавательных УУД.

На формирующем этапе исследования были предложены некоторые примеры и задачи на использование алгоритмов и предписаний алгоритмического типа для использования на уроках математики в 3 классе.

На заключительном этапе проведено очередное анкетирование с целью выявить уровень сформированности умения работать с алгоритмами и предписаниями алгоритмического типа. Результаты исследования говорят о повышении уровня сформированности умения и повышении эффективности формируемых познавательных и регулятивных УУД предложенными алгоритмами. Следовательно, алгоритм и предписания алгоритмического типа – подходящее средство для формирования у детей регулятивных и познавательных УУД, а также следующих предметных и личностных результатов:

- 1) развитие рационально-логического мышления;
- 2) формирование уважительного отношения к чужому мнению;
- 3) нацеленность на результат и эффективность;
- 4) развитие навыков планирования;
- 5) умение учиться на своих ошибках, извлекать из них опыт, а не винить окружающих и обстоятельства, не впадать в самобичевание или в апатию;
- 6) проявление гибкости в момент, когда происходят различные изменения в обстоятельствах;
- 7) умение замечать и понимать различные точки зрения;
- 8) формирование умения контролировать свои действия и самостоятельно проверять результат;
- 9) развитие творческого мышления;
- 10) развитие математической речи;
- 11) последовательное и грамотное изложение знаний;
- 12) постепенное увеличение количества тренировочных упражнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ теоретико-методических исследований показал, что формирование алгоритмической культуры предполагает не только развитие умственного потенциала личности, но и духовных, морально-этических качеств. Одним из определяющих условий становления алгоритмической культуры является потребность личности в гармоничном сочетании интеллектуальных способностей и духовных основ. Поэтому ее обязательными компонентами должны быть, с одной стороны, интеллектуальное развитие, с другой – личностные мотивы.

Формирование алгоритмической культуры в контексте проведенного исследования рассматривается как целенаправленный процесс развития личности и формирования социально значимых мотивов его деятельности. Оно охватывает общие черты духовной культуры, поэтому ее поэтапное формирование осуществляется в течение длительного времени и предполагает применение различных дидактических приемов: отбор эффективных средств обучения, соответствующей информации, усвоение знаний и приобретения практических навыков, использование социокультурного опыта, и тому подобное.

Применение системного подхода, как одного из методологических направлений познания, дает возможность утверждать, что алгоритмическая культура – это совокупность специфических представлений, умений и навыков, связанных с понятием «алгоритм» (понимание сущности алгоритма и его свойств, знание основных типов алгоритмов, вариативные осознанные способы деятельности, представление о возможности их автоматизации, умение описать алгоритм с помощью определенных средств и методов); личностные и социально значимые мотивы деятельности; убеждения; мировоззренческая позиция; духовные ценности; императивы и прочее.

Совокупность и характер внутренних и внешних отношений и взаимосвязей между элементами алгоритмической культуры обуславливают

ее многоуровневое иерархическое построение. Система алгоритмических представлений и альтернативных способов деятельности – это основа фундаментальных алгоритмических знаний.

Процесс формирования алгоритмической культуры младших школьников надо рассматривать как развитие определенного системного объекта, так как алгоритмические знания, умения, навыки и духовные потребности личности составляют функциональную динамическую систему с разнообразными взаимосвязями. Становление алгоритмической культуры как целостной системы приводит к появлению нового качества утверждения мировоззрения, которое вместе с эмоционально-ценностными ориентирами предоставляется знанием и умением личностного характера, трансформируя их в убеждения, и усвоение новых технологий деятельности. Синтезируя методологические процессы, превращая приобретенные учащимися знания в систему, учитель формирует единый подход, наиболее адекватный в конкретных условиях обучения.

Были проанализированы несколько образовательных систем: «Начальная школа XXI века», «Школа России», «Школа 2100», система развивающего обучения Л.В. Занкова. Осуществлено сравнение систем на предмет включения алгоритмов и предписаний алгоритмического типа в курс математики в начальной школе. Так, в учебник по математике коллектива авторов И.И. Аргинской, Е.И. Ивановской, С.Н. Кормишиной включено значительное число алгоритмов, таких как: алгоритмы решения примеров на вычитание двухзначных чисел с переходом через разряд, деление трехзначного числа на однозначное уголком, умножение трехзначного числа на однозначное в столбик, деление и умножение двухзначного числа на однозначное в строчку, вычитание из трехзначного числа трехзначного в столбик с переходом через десяток, сложение трехзначных чисел с переходом через десяток, выполнение деления с остатком и без остатка, приближенное вычисление площади фигуры с помощью палетки, вводятся

специальные условные знаки. В учебном издании Н.Б. Истоминой алгоритмы в чистом виде найдены не были.

В первой главе работы были определены условия формирования алгоритмической культуры учащихся начальных классов. Для подтверждения или опровержения предлагаемых условий проведен эксперимент на базе 3-го класса МОУ «СОШ №2» г. Краснотурьинска. Проведено исследование на определение уровня сформированности умения работать с алгоритмом и предписания алгоритмического типа у обучающихся в начальной школе. Результаты исследования показали, что при создании правильных образовательных условий, уровень сформированности умения работать с алгоритмом и предписаниями алгоритмического типа у обучающихся будет выше. Таким образом, при помощи реализации разработанных нами заданий по формированию алгоритмической культуры школьников, мы доказали, что на уроках математики необходимо создать условия формирования алгоритмической культуры учащихся начальных классов:

- осуществление системно-структурного анализа алгоритмического материала в содержании начального образования;
- организация алгоритмической деятельности младших школьников в компьютерно-ориентированной учебной среде;
- конструирование системы упражнений на основе принципов целостности, иерархичности, соблюдения субординационных связей.

Анализируя результаты исследования, приходим к выводу, что алгоритм является прекрасным средством формирования у младших школьников регулятивных и познавательных универсальных учебных действий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азимов, А. Язык науки [Текст] / А. Азимов. – М. : Мир, 2002. – 280 с.
2. Алгоритмическая культура. Визуальный словарь [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ped.vslavar.ru/63.html> (дата обращения: 12.07.2017).
3. Амонашвили, Ш. А. Образовательная программа «Школа 2100» [Текст] / Ш. А. Амонашвили, А. А. Леонтьев. – М. : Баласс, 2015. – 214 с.
4. Андреев, А. А. Дидактические основы дистанционного обучения [Электронный ресурс] / А. А. Андреев. – URL: <http://www.iet.mesi.ru/br/21b.htm> (дата обращения: 03.06.2017).
5. Антонова, Н. А. Необходимость повышения уровня алгоритмической культуры студентов информационных специальностей в системе профессиональной подготовки [Электронный ресурс] / Н. А. Антонова. – URL: http://www.rusnauka.com/NTSB_2006/Pedagogica/5_antonovoy.doc.htm (дата обращения: 15.06.2017).
6. Аргинская, И. И. Математика [Текст] : учебник для 3 класса. В 2 ч. / И. И. Аргинская, Е. И. Ивановская, С. Н. Кормишина. – Самара : Учебная литература, 2012.
7. Артемов, А. К. Теоретические основы методики обучения математике в начальных классах [Текст] / А. К. Артемов, Н. Б. Истомина. – М. : Воронеж, 2008. – 324 с.
8. Бочкин, А. И. Методика преподавания информатики [Электронный ресурс]. / А. И. Бочкин. // Глава 6. Обзор учебников по информатике – URL: <http://www.kamgu.ru/dir/mpi/Seminar1/Bochkin6.htm> (дата обращения: 18.08.2017).

9. Виноградова, Н. Ф. Начальная школа XXI века [Текст] : образоват. программа / Н. Ф. Виноградова. – М. : Вентана-Граф, 2010. – 195 с.
10. Вишнякова, С. М. Профессиональное образование [Текст] : словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С. М. Вишнякова. – М. – 2001. – 538 с.
11. Вучева, В. В. Использование дистанционной технологии с целью активизации познавательной деятельности студентов в системе профессионального физкультурного образования [Электронный ресурс] / В. В. Вучева, О. Н. Мещерякова, Л. А. Соколова // Теория и практика физической культуры : научно-теоретич. журн. – М.: 2002.– № 9. – URL: <http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/2002n9/p46-49.htm> (дата обращения: 22.09.2017).
12. Гессен, С. И. Основы педагогики [Текст] / С. И. Гессен. – М. : Школа-Пресс, 2005. – 219 с.
13. Гладкий, А. В. Язык, математика и лингвистика [Текст] / А. В. Гладкий // Математика в школе. – 2004. – № 1.
14. Гнеденко, Б. В. О роли математики в формировании у учащихся научного мировоззрения и нравственных принципов [Текст] / Б. В. Гнеденко // Математика в школе. – 2001. – № 5.
15. Грохульская, Н. Л. Организация изучения основных алгоритмических конструкций в среде Лого Миры [Электронный ресурс] / Н. Л. Грохульская. – URL: <http://www.5ballov.ru/referats/preview/32490/1> (дата обращения: 13.09.2017).
16. Дидактические условия алгоритмизации учебной деятельности младших школьников в процессе обучения [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mirrabort.com/work/work_62642.html (дата обращения: 13.08.2017).

17. Дистанционное обучение [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. – URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/_дистанционное_обучение (дата обращения: 20.09.2017).
18. Дубровина, И. В. Младший школьник: развитие познавательных способностей [Текст] : пособие для учителя / И. В. Дубровина, А. Д. Андреева [и др.]. – М. : Академия, 2012. – 360 с.
19. Завьялов, А. Н. Формирование информационной компетентности у будущих специалистов в области новых информационных технологий [Текст] / А. Н. Завьялов. // Материалы конгресса конференций ИТО-2003. 16–20 ноября 2003 г. : сб. Ч. 1 – М. , 2003.
20. Зайцева, С. В. Принципы функционирования дистанционных технологий [Электронный ресурс] / С. В. Зайцева. – URL: <http://sgpu2004.narod.ru/infotek/infotek2.htm> (дата обращения: 17.09.2017).
21. Звонкин, А. К. Алгоритмика. 5–7 классы. [Текст] : учебник и задачник для общеобразовательных учебных заведений / А. К. Звонкин [и др.]. – М. : Дрофа, 2000. – 307 с.
22. Истомина, Н. Б. Математика [Текст] : учебник для 2 класса общеобразовательных учреждений / Н. Б. Истомина. – 10-е изд. – Смоленск : Ассоциация XXI век, 2010. – 176 с.
23. Кнут, Дональд Э. Алгоритмическое мышление и математическое мышление [Текст] / Дональд Э. Кнут ; в пер. И. В. Лебедева. – М. : Издательство иностранной литературы, 2009. – 110 с.
24. Козлова, Е. Г. О возможностях формирования у младших школьников способности к работе с алгоритмизованными обучающими средствами [Текст] / Е. Г. Козлова // Начальная школа. – 2014. – № 2. – С. 99-112.
25. Козлова, С. А. Математика [Текст] : учебник для 2 класса общеобразовательных учреждений / С. А. Козлова. – 2-е изд. – М. : Баласс, 2012. – 256 с.

26. Коляда, Е. П. Развитие логического и алгоритмического мышления учащихся 2 класса [Текст] / Е. П. Коляда // Информатика и образование. – 2006. – № 1. – С. 86-88.
27. Копаев, А. В. О практическом значении алгоритмического стиля мышления [Текст] / А. В. Копаев // Информационные технологии в общеобразовательной школе. – 2013. – № 6. – С.6-11.
28. Ландо, С. К. Алгоритмика. 5–7 классы. Пропедевтический курс [Текст] / С. К. Ландо, А. Л. Семенов. – М. : Инфра-М, 2012. – 120 с.
29. Лапчик, М. П. Методика преподавания информатики [Текст] : учеб. пособие для студ. пед. вузов / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под общ. ред. М. П. Лапчика. – М. : Изд. центр «Академия», 2001. – 624 с.
30. Лихачев, Б. Т. Педагогика [Текст] : курс лекций / Б. Т. Лихачев. – М. : Юрайт, 2010. – 147 с.
31. Лучко, Л. Г. Формирование алгоритмической культуры учащихся как системообразующая функция базового курса информатики [Электронный ресурс] / Л. Г. Лучко. – URL: <http://www.ito.su/1998/1/Luchko.html> (дата обращения: 07.08.2017).
32. Моро, М. И. Математика [Текст] : учебник для 1 класса / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – М. : Просвещение, 2011. – 193 с.
33. Первушина, О. Н. Общая психология [Текст] : методич. рекомендации / О. Н. Первушина. – М. : Вектор, 2013. – 210 с.
34. Петерсон, Л. Г. Математика. 2 класс [Текст] : учебник. В 3 ч. / Л. Г. Петерсон. – 5-е изд., перераб. – М. : Ювента, 2013.
35. Плешаков, А. А. Образовательная программа «Школа России» [Текст] / А. А. Плешаков. – М. : Баласс, 2014. – 228 с.
36. Побединская, И. В. Развитие алгоритмического мышления и творческих способностей учащихся в начальном звене [Текст] / И. В. Побединская // Начальная школа. – 2010. – № 4. – С. 110-116.

37. Подласый, И. П. Педагогика. Новый курс [Текст] : учебник для студентов пед. вузов : в 2 кн. / И. П. Подласый. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2009. – 415 с.
38. Реан, А. А. Психология и педагогика [Текст] : учебник для вузов / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – СПб. : Питер, 2012. – 432 с.
39. Рубинштейн, С. Л. О мышлении и путях его исследования [Текст] / С. Л. Рубинштейн. – М. : Прогресс, 2008. – 410 с.
40. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии [Текст] / С. Л. Рубинштейн. – СПб : Питер, 2010. – 520 с.
41. Теплов, Б. М. Практическое мышление [Текст] / Б. М. Теплов // Хрестоматия по общей психологии. Психология мышления. – М. : МГУ, 2011. – 395 с.
42. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе [Текст] / Л. М. Фридман. – М. : МГУ, 2011. – 386 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Задания по теме «Понятие "алгоритм". Введение в тему»

Задание 1.

На рисунке показано, что делал мальчик Толя сегодня утром. Но порядок, в котором расположены картинки, – неверный. Следует переместить изображения, используя представленный ниже перечень операций со стрелками. Это программа действий мальчика Толи.



Ответьте на вопрос: можно ли поменять местами действия «сделать зарядку» и «заправить постель» в данной программе? А что произойдет, если переставить пункты «одеться» и «идти в школу»? [34]

Формируемые УУД

Познавательные:

- выделить и сформулировать познавательную цель самостоятельно;
- самостоятельно найти необходимые сведения при работе со схемами.

Регулятивные:

- составить план действий, который будет соответствовать поставленной задаче и условиям её реализации.

Задание 2.

Продумай алгоритм посадки дерева. Назови последовательно каждое из них. Можно ли менять местами действия?

Алгоритм посадки дерева представлен на схеме ниже.



Формируемые УУД

Регулятивные:

- прогнозировать и предвосхищать результат и уровень усвоения знаний, временные характеристики;
- учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные.

Познавательные:

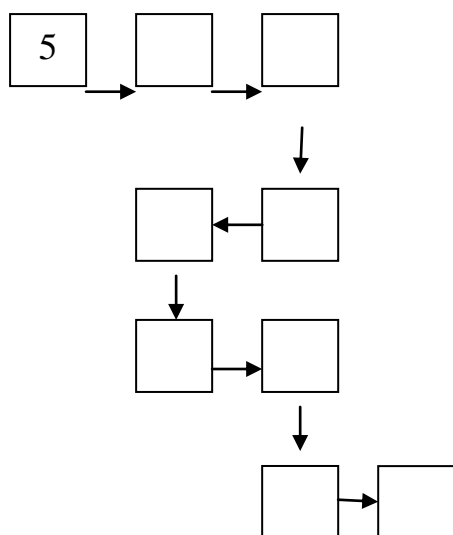
- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение нужной информации, применение способов информационного поиска;
- ускорить понимание изучаемого материала;

– самостоятельный поиск нужной информации при работе со схемами.

Задание 3.

Одно из любимых блюд девочки Лены – это вареная картошка со сметаной. Обратите внимание на порядок действий мамы Лены, когда она готовит это блюдо. Сделайте порядок верным и запишите нужные цифры в пустые квадратики схемы. Есть ли операции, которые можно менять местами?

1. Положила картофель на тарелку.
2. Посолила картошку.
3. Полила картофель сметаной.
4. Бросила картошку в кипяток.
5. Купила в магазине картофель и сметану.
6. Погасила огонь и слила кипяток.
7. Почистила картофель.
8. Налила в кастрюлю воду и поставила на огонь.
9. Зажгла газовую плиту [34].



Формируемые УУД

Регулятивные:

– планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- сформировать саморегуляцию как способность к мобилизации сил и энергии, к преодолению препятствия и волевому усилию;
- прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик;
- учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные.

Познавательные:

- осуществлять рефлексию способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;
- воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи.

Задания по теме «Словесные алгоритмы»

Задание 1.

а) Необходимо выполнить построение числового луча. Назови каждый свой шаг для осуществления данной операции.

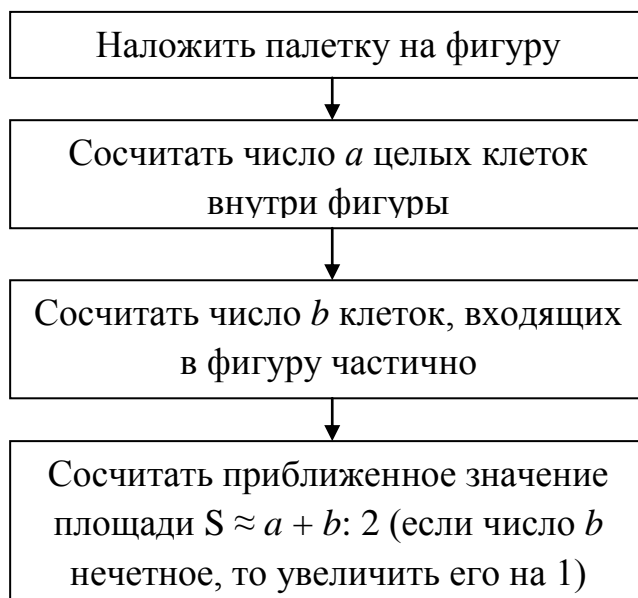
б) Сравни свой алгоритм с составленным ученицей третьего класса Валей:

- 1) надо поставить точку и провести от нее луч вправо;
- 2) у начальной точки луча надо поставить число 0;
- 3) выбрать мерку и отложить ее от начальной точки луча вправо;
- 4) поставить у конца отложенной мерки число 1;
- 5) отметить заданные числа.

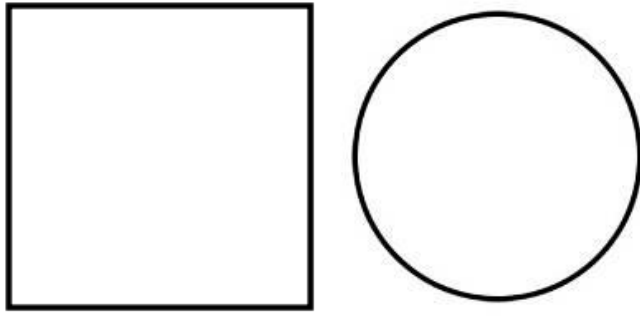
в) Сравни два способа: собственный и способ, предложенный ученицей Валей [6].

Задание 2.

Следует вычислить площадь фигуры при помощи палетки. Для выполнения задания используйте алгоритм:



Посмотри на помещенные ниже фигуры. Рассчитай их примерные площади. [38]:



Задания на закрепление и проверку знаний

Задание 1.

Учитель: Уходя, гасите свет. Можно ли считать это алгоритмом?

Дети: Нельзя.

Учитель: Добавляя слова и конкретизируя эту фразу, мы приходим к выводу, что нельзя. А каким должно быть предложение, чтобы любой человек мог выполнить это предписание?

Дети: Уходя из помещения последним, если свет горел, выключи его.

Задание 2.

Учитель: Гори, гори, моя звезда. Можно дать такое задание одной или сотням звёзд на небе, но загорятся ли они?

Дети: Не загорятся.

Учитель: Правильно. Какого свойства не хватает?

Дети: Результативности.

Учитель: Следовательно, это предложение нельзя считать алгоритмом.

Задание 3.

Учитель: Часто в помещении можно увидеть табличку с надписью «Не курить!» Указаны все свойства, кроме одного. Какого?

Дети: Нет свойства дискретности.

Учитель: Действий должно быть несколько, как минимум два. Как можно изменить фразу, чтобы она стала алгоритмом?

Дети: Не курить, не сорить!

Учитель: Правильно. Так предложение становится алгоритмом.

Задание 4.

Учитель: Переходите дорогу только на зелёный свет! Можно ли считать это алгоритмом?

Ответы детей.

Учитель: А в случае, если светофор отсутствует? А если светофор не работает? А если свет, который горит на работающем светофоре – желтый мигающий? Переходить дорогу в таком случае опасно для жизни. Как можно изменить фразу, чтобы из нее получился алгоритм?

Дети: Если светофор есть, он работает, горит не жёлтый мигающий свет, то переходите дорогу только на зелёный свет.

Задание 5.

Учитель: Представляю вам алгоритм приготовления чая: «Беру чайник, ставлю его на огонь. Когда вода закипит, снимаю с огня и ополаскиваю заварной чайник, чтобы он был теплым, засыпаю нужное количество сухого чая и даю настояться несколько минут». Можно ли действительно назвать это алгоритмом?

Дети делают свои предположения.

Учащиеся должны обратить внимание на ошибку: «Беру чайник и ставлю его на огонь...» А что, если воды в чайнике нет?

Учитель: Правильно, это не алгоритм. Изменим фразу и сделаем из нее алгоритм: «Беру чайник и проверяю, есть ли в нём вода, если нет – то наливаю воду и ставлю на огонь, а если да (вода есть) – сразу ставлю его на огонь. Когда вода закипит, снимаю с огня и ополаскиваю заварной чайник, чтобы он был теплым. Помещаю в него необходимое количество сухого чая, даю напитку настояться 3-5 минут».

Задание 6.

Учитель: В кулинарной книге можно найти некоторые алгоритмы приготовления борща. Но если мы предоставим один из алгоритмов трем разным людям и дадим им возможность приготовить блюдо, есть вероятность, что вкус у каждого борща будет различным. В чем причина? Все указанные в алгоритме действия были правильно выполнены людьми.

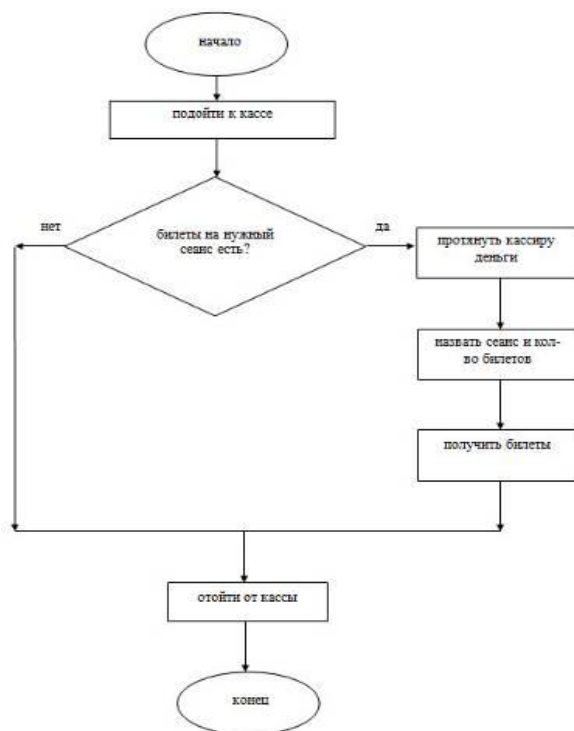
Дети делают предположения.

Учитель: Верный ответ в том, что результат зависит от разных исходных данных. Один человек мог взять продукты, выращенные на грядках, натуральные и свежие. Другой брал продукты из магазина, которые уже давно лежали на прилавке. Поэтому вкус трех одинаковых блюд может отличаться.

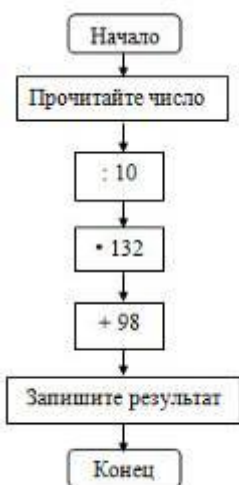
Задания по теме «Формирования алгоритмической культуры учащихся посредством таблицы, блок-схемы и граф-схемы»

Задание 1.

Представь, что тебе нужно купить билеты на сеанс в кинотеатре. Деньги на билет заранее приготовлены. Составь необходимый алгоритм действий, используя схему. Последовательно объясни каждое действие. Как повлияет выполнение или невыполнение условия на итоговый результат?



Задание 2.

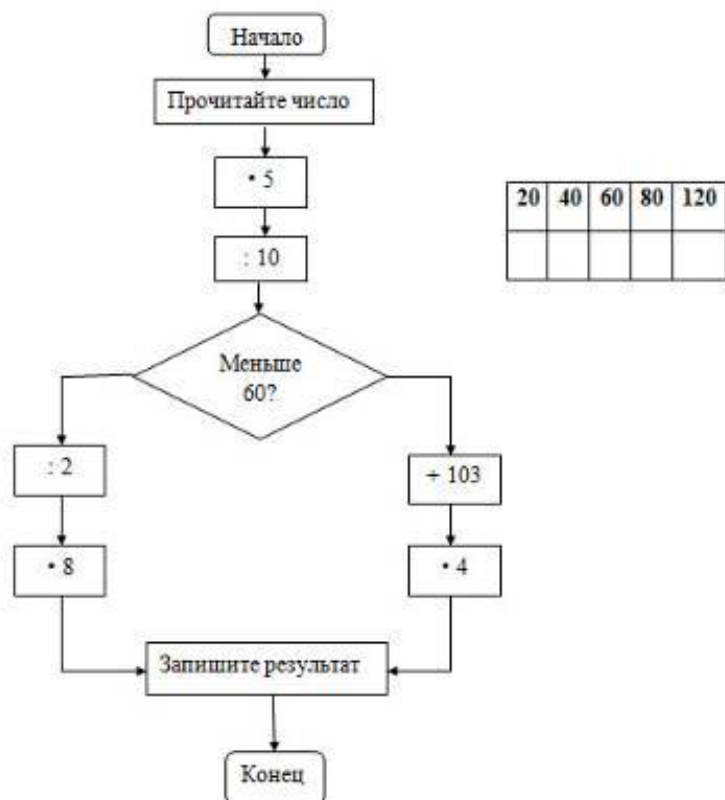


Используя числа из верхней строки таблицы, составь алгоритм по представленной схеме, в качестве чисел используя данные из верхней строки таблицы. Выполни расчет, а результаты расчета занеси по порядку в пустые ячейки таблицы.

10	30	50	100

Задание 3.

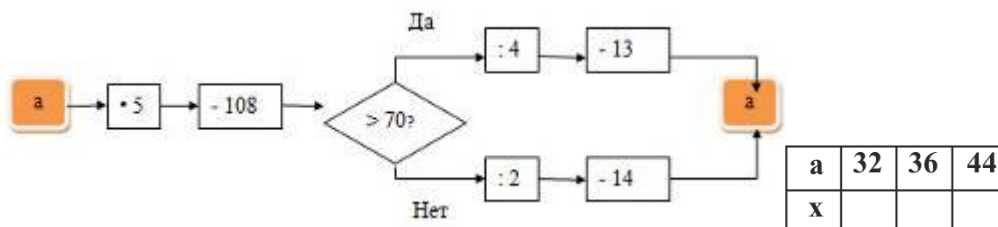
Используя блок-схему, приведенную ниже, выполни задание. Числа для расчета бери из верхней строки таблицы. В пустые ячейки нижней строки таблицы занеси результаты.



В рамках образовательной программы «Перспектива» в курсе математики в начальной школе предусмотрен следующий комплекс уроков по изучению алгоритмов (программы действий): «Виды алгоритмов», «Алгоритм. Программа действий», «Программа с вопросами». В учебных изданиях встречаются алгоритмы различных типов. Некоторые из представленных типов алгоритмов и предписаний взяты с целью разработки системы заданий из учебных изданий по математике для учащихся с первого по четвертый классов автора Л.Г. Петерсон. К примеру, желательно включать взятые из указанного курса задания, осуществляя действия по формированию и закреплению навыка устного вычисления в концентре 100 и 1000.

Задание 4.

Бобр – это зверь, являющийся прекрасным ныряльщиком и пловцом. Узнай, сколько по времени (максимум) животное способно находиться под водой. Чтобы справиться с заданием, выбирай наименьшее из полученных значений x .



Формируемые УУД

Регулятивные:

- планировать действия в соответствии с поставленной перед обучающимся задачей, а также условиями её реализации;
- ориентироваться исключительно на результат;
- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по полученным результатам.

Познавательные:

- работая со схемами, искать нужную информацию самостоятельно;
- выявлять необходимую информацию.

Задание 5.

Глядя на заданный алгоритм, найди значения x . Полученные значения расположи так, чтобы они соответствовали буквам, а далее разгадай имя и фамилию писателя из Англии. Знаком ли ты с произведениями этого автора?

Формируемые УУД

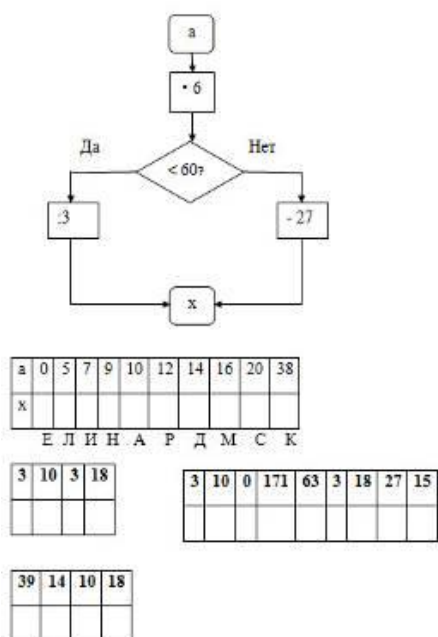
Регулятивные:

- планировать действия в соответствии с поставленной перед обучающимся задачей, а также условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и поэтапный контроль по полученным результатам;

- ориентироваться на результат;
- составлять прогноз или предвосхищать результат и уровень усвоения знаний, временные характеристики.

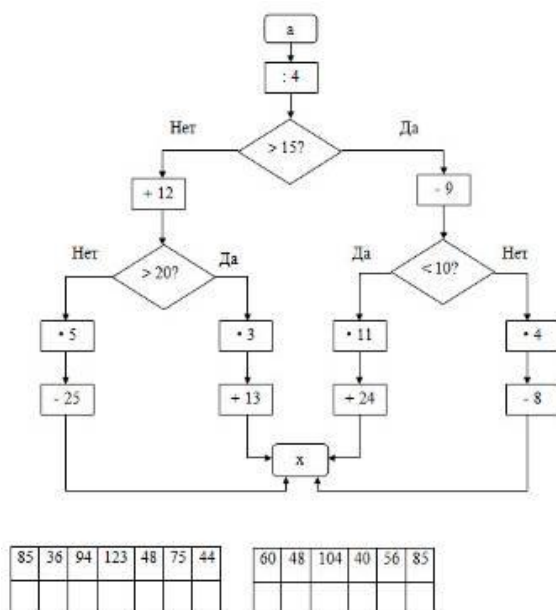
Познавательные:

- работая со схемами, искать нужную информацию самостоятельно;
- выявлять необходимую информацию.



Задание 6.

Найди значение x при помощи заданного алгоритма. Сопоставь полученные значения с буквами и расшифруй имя русского поэта.



а	х	
4		С
20		Б
32		И
48		В
60		Л
72		Е
80		А
88		Й
92		Р
100		О
148		Ю



Задание 7.

Найди значение x при помощи заданного алгоритма. Эти значения сопоставь с буквами, обозначенными справа от таблицы. Расшифруй несколько фамилий русских композиторов, которые жили в середине XIX века. Эти композиторы были связаны между собой крепкой дружбой. Из уважения к таланту известных музыкантов их творческий союз получил название. Какое?

Формируемые УУД

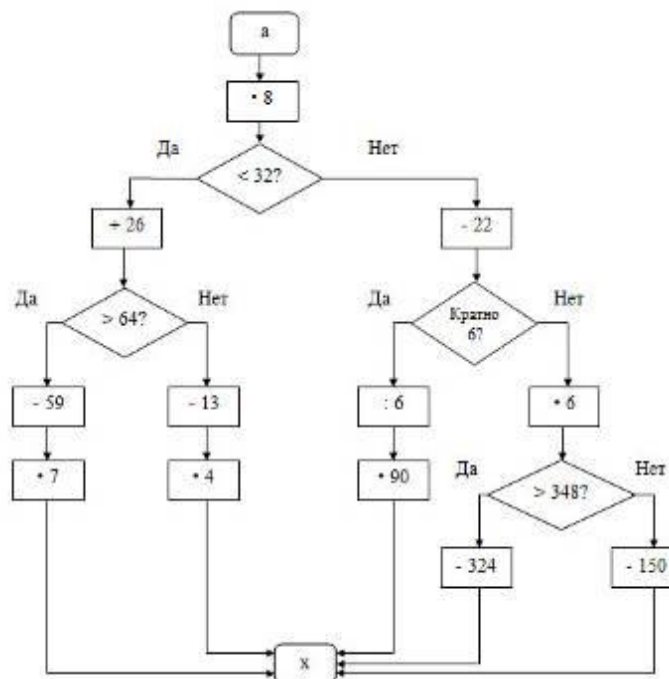
Регулятивные:

- планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- формирование саморегуляции, как способности к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и преодолению препятствия;
- составлять прогноз или предвосхищать результат и уровень усвоения знаний, временные характеристики.
- формировать умения к самоконтролю и проверке результата.

Познавательные:

- ускорить осознание изучаемого материала;
- большее количество времени уделять самостоятельной работе;

– самостоятельно искать необходимую информацию при работе со схемами.



а	х	Буква
0		Е
1		Д
2		О
3		К
4		В
5		М
6		И
7		Р
8		Б
9		Б
10		У
11		С
12		Г
13		Й
14		А
15		Л
16		Ю



150	264	312	264	147	6	54	172	203

270	24	990	91	54	120	990	147	6	1350

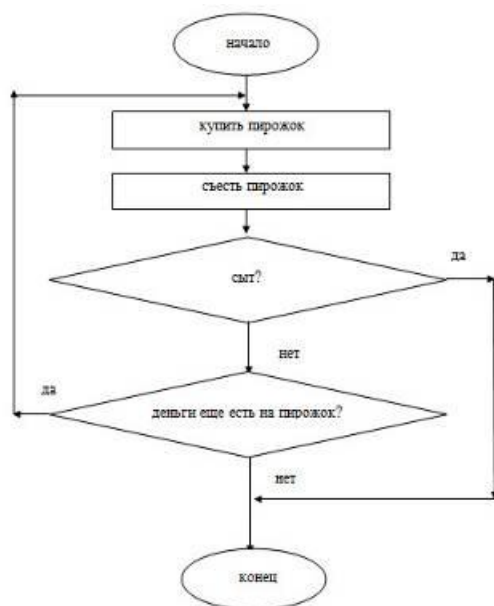
150	91	64	91	204	6	630

147	1710	6

54	6	270	990	147	6	1350

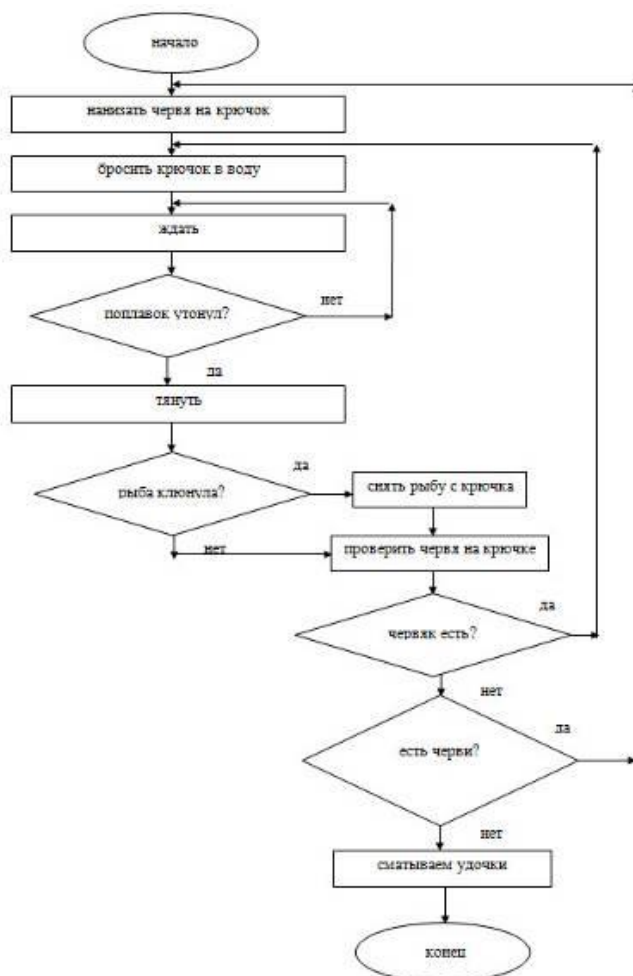
Задание 1.

Ученик был голоден и во время перемены пришел в школьную столовую с целью поесть пирожков. Составьте алгоритм действий учащегося для утоления голода. Стоит учесть, что некоторая сумма денег, которой хватит на пирожок, у школьника есть.



Задание 2.

Мальчик Ваня собирается на рыбалку. Необходимые принадлежности для ловли рыбы взяты с собой, в банке для червей есть хотя бы один червяк. Составьте алгоритм действий Вани.



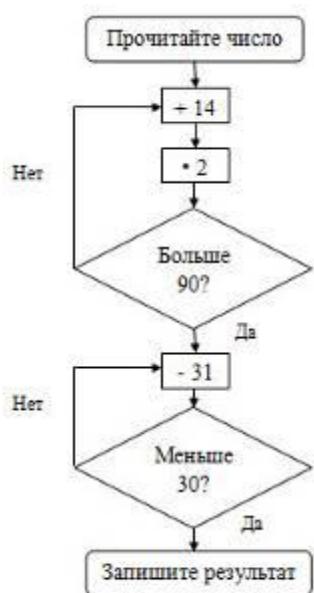
Задание 3.

Используя представленный граф-схемой алгоритм и помещенную рядом таблицу значений переменной, осуществите вычисление. Результаты запишите в пустые ячейки таблицы.

Формируемые УУД

Регулятивные:

- планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- формирование саморегуляции, как способности к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию и преодолению препятствия;
- учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные.



15	16	30	33	88

Познавательные:

- создавать структуру знаний;
- выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;
- осуществляя рефлексию способов и условий действия, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности;

- воспроизводить по памяти информацию, необходимую для решения учебной задачи;
- ускорить осознание изучаемого материала;
- большее количество времени уделять самостоятельной работе;
- самостоятельно создавать алгоритмы деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.